



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

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента №1

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ НАБЛИЖЕНЬ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Математика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Харкевич Юрій Іліодорович, кандидат фіз.-мат. наук, професор Кальчук Інна Володимирівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: Kalchuk.Inna@vnu.edu.ua Телефон: 050-967-66-75 Електронна адреса викладача: kharkevich.yuriy@vnu.edu.ua Телефон: 099-763-97-54
Семестр, курс	1 семестр, I курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 24; з них: лекцій – 10 год., практичних – 14 год. Самостійної роботи: 88 годин.
Форма контролю	Залік
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	Курс «Елементи теорії наближень» належить до переліку вибіркового освітніх компонентів, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на поглиблене вивчення питань теорії наближення функцій дійсної змінної, вироблення навичок математичного дослідження по теорії апроксимації, прищеплення студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з теорії наближень.
Предреквізити	Необхідний мінімум для початку вивчення дисципліни: границі функцій, диференціальне та інтегральне числення, що вивчаються в нормативному курсі «Математичний аналіз» (бакалаврський рівень); метричні, нормовані та топологічні простори, оператори, що вивчаються в нормативному курсі «Функціональний аналіз», та більш ґрунтовно у вибіркового курсі «Множини в метричних та топологічних просторах» (бакалаврський рівень), основні задачі теорії апроксимації, модулі неперервності, що вивчаються у вибіркового курсах «Наближення функцій многочленами» та «Класифікація диференційованих функцій» (бакалаврський рівень).
Постреквізити	Результати навчання, здобуті при вивченні «Елементи теорії наближень» можуть бути використані для подальшого розвитку теоретичних досліджень з математичного аналізу, теорії функцій дійсної змінної і, водночас, знайти практичне застосування в суміжних областях (обчислювальна математика, математична фізика).
Мета і завдання освітнього компонента	Метою викладання ОК «Елементи теорії наближень» є: ознайомлення з основними питаннями апроксимації класів диференційованих функцій, апроксимативними властивостями лінійних методів підсумовування рядів Фур'є, вироблення навичок математичного дослідження по теорії наближення, прищеплення студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з теорії наближень.

	<p>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 повних асимптотичних розкладів для величин наближення інтегралами Пуассона та бігармонійними інтегралами Пуассона. При вивченні курсу формуються такі загальні та спеціальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1); • здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3); • здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4); • здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5); • здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни (ЗК-7); • Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (СК-1); • здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності (СК-3); • спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (СК-4); • здатність самостійно розробляти проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових математичних ідей (СК-7); • здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики (СК-12).
<p>Результати навчання</p>	<p>Вивчення ОК «Елементи теорії наближень» сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії (ПРН-3-2); • уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності (ПРН-У-1); • читати і розуміти фундаментальні розділи математичної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді (ПРН-У-2); • ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (ПРН-У-4); • бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми (ПРН-У-8); • знати матричні методи підсумовування рядів Фур'є; • визначати порядок і клас насичення; • знаходити інтегральні представлення величин наближення класів диференційовних функцій лінійними методами; • знаходити повні асимптотичні розклади заданих функцій; • розв'язувати прості апроксимаційні задачі.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	*Форма контролю / Бали
Змістовий модуль I. Лінійні методи підсумовування рядів Фур'є та їх насичення						
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.
Разом за змістовним модулем I	54	4	6	4	40	20 б.
Змістовий модуль II. Повні асимптотичні розклади наближень класів Соболева інтегралами Пуассона та бігармонійними інтегралами Пуассона						
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.
Разом за змістовним модулем II	66	6	8	4	48	20 б.
Контрольна робота						40 б.
ІНДЗ						20 б.
Всього годин/ балів	120	10	14	8	88	100 б.

* 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/7wc5nMnd>.

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).

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.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року (https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_%20vyznannia_rezultativ_navchannia_formalnoi.pdf) студенту можуть бути зараховані результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

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 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.

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 «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://tinyurl.com/4exy339t>).

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://tinyurl.com/ymvfkvyv>), 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://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>), 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 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%).

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-професійної програми



Кальчук І.В.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики протокол № 1 від 06 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.