

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Механіко-математичний факультет

Кафедра математичного аналізу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
математичний
факультет
Харитонов О.М.
«01» серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Теорія наближень

для студентів

галузь знань **11 «Математика і статистика»**
спеціальність **111 «Математика»**
освітній рівень **другий (магістр)**
освітня програма **«Математика»**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Назаренко Микола Олексійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу;

Нестеренко Олексій Никифорович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу.

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. ОУ (Харитонов О.М.) «31» серпня 2021 р.
на 20__/20__ н.р. _____ («___») _____ 20__ р.

КИЇВ – 2020

Розробники: Назаренко Микола Олексійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу;
Нестеренко Олексій Никифорович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри шаф. аналізу
Шевчук (Шевчук І.О.)

Протокол № 1 від «28» 08. 2020

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії  проф. Олійник А.С.

« » _____ 2020 року

1. Мета дисципліни – оволодіти основними положеннями та методами застосувань теорії наближень до розв’язування задач як теоретичного, так і прикладного змісту, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів та розширенню їх математичного світогляду.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та кількох змінних, основні поняття, факти і теореми функціонального аналізу і комплексного аналізу.

2. *Вміти:* активно і творчо застосовувати основні поняття та теореми математичного аналізу функцій однієї і кількох змінних, функціонального аналізу, комплексного аналізу.

3. *Володіти елементарними навичками:* обчислення границь послідовностей та функцій, похідних, невизначених та визначених інтегралів, варіації, дослідження збіжності числових та функціональних рядів, норм функціоналів та операторів, розкладати у ряди Лорана, застосовувати теорію лишків

Володіння теоретичними знаннями і практичними навичками з математичного аналізу функцій однієї та багатьох змінних, функціонального аналізу, комплексного аналізу.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Теорія наближень» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» галузі знань 11 математика та статистика зі *спеціальності* 111 математика освітньої програми «математика».

Дана дисципліна є обов’язковою.

Викладається у 1 семестрі 1 курсу в обсязі **90 год.** (*3 кредитів ECTS¹*) зокрема: *лекції – всього 28 год., консультацій 2 год, самостійна робота – 60 год.* У курсі передбачено 1 *змістовий модуль* та 1 *модульна контрольна робота*. Завершується дисципліна **іспитом у першому семестрі**.

У програмі дисципліни розглядаються загальні питання теорії наближень, рівномірне наближення неперервних функцій, теорема Вейерштрасса та її узагальнення, наближення в гільбертовому просторі, наближення в просторах інтегровних функцій, елементи конструктивної теорії функцій. Володіння цим колом питань необхідне для підготовки студентів до використання загальних методів теорії наближень в подальших навчальних курсах, до застосування для розв’язання як теоретичних задач, так і задач прикладного характеру.

4. Завдання (навчальні цілі): підготувати студентів до застосування основних понять теорії наближень для створення адекватних моделей та розв’язання прикладних та теоретичних задач; сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення; набуття знань та умінь на рівні новітніх досягнень у

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

математиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язання наукових і професійних завдань (ЗК-4)4
- 5) Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
- 6) Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово (ЗК-8);
- 7) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 8) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 9) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну і соціальну діяльність (ЗК-11);
- 10) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 11) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
- 12) Спроможність розробляти математичну модель з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
- 13) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефаківців (ФК-6);
- 14) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).”

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати :	лекційні заняття, самостійна робота з використанням пакетів математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, іспит	до 50
PH1.1	означення та властивості основних понять теорії наближень (величини, елемента та оператора найкращого наближення)			
PH1.2	достатні умови існування та єдиності елемента найкращого наближення			

PH1.3	критерії елемента найкращого наближення у просторах неперервних та інтегровних функцій			
PH1.4	теорему Вейерштрасса та її узагальнення			
PH1.5	прямі теореми у випадку рівномірного наближення тригонометричними поліномами			
PH1.6	обернені теореми у випадку рівномірного наближення тригонометричними поліномами			
2	студент повинен вміти :	лекційні заняття, самостійна робота з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, іспит	до 35
PH2.1	застосовувати критерії елемента найкращого наближення для його побудови у просторі неперервних на відрізьку функцій			
PH2.2	застосовувати критерії елемента найкращого наближення для його побудови у гільбертовому просторі			
PH2.3	застосовувати теорему Стоуна-Вейерштрасса			
PH2.4	доводити класичні результати теорії наближення			
3	комунікація	лекційні заняття, самостійна робота з використанням математичних пакетів		до 5
PH3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, самостійна робота з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи, іспит	до 10
PH4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів			

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

7. Схема формування оцінки

7.1 Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

- 1. Активна робота на лекційних заняттях:* РН1.1 – РН1.6, РН 2.1-РН2.4, РН 3.1, РН 4.1 – 10 балів/6 балів;
- 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* РН2.1, РН2.2, РН 2.3, РН 4.1 – 10 балів/6 балів;
- 3. Контрольна робота 1:* РН1.1-РН1.6, РН2.1 – РН2.4, РН 4.1 – 50 балів/30 балів;

- підсумкове оцінювання: іспит.

- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані:* 40 балів;
 - *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.1 – РН1.6, РН 2.1-РН2.4, РН 3.1, РН4.1
- форма проведення і види завдань:* письмова-усний іспит.

Терміни проведення форм оцінювання:

- 1. Модульна контрольна робота №1: на 13-му тижні 1 семестру.*
- 2. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1, РН2.2 на 6 тижні, за РН2.3, РН2.4 на 12 тижні 2 семестру*

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту/заліку): форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається з 3-х теоретичних завдань (перше – навести вказані формулювання, друге і третє – виклад теоретичних питань з доведеннями) та трьох задач. За теоретичні питання можна отримати до 20 балів (з них до 10 балів за формулювання і до 10 балів за доведення). За задачі також можна отримати до 20 балів. Усна частина іспиту проходить у формі діалогу і включає відповіді студента на питання екзаменатора, які стосуються письмової роботи студента, та інші питання, що уточнюють рівень розуміння студентом матеріалу. За неї можна отримати до 10 балів, якщо загальна сума балів за екзамен не перевищує 40 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни, становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж рекомендований мінімум – **35** балів, для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та виконати додаткові завдання з самостійної роботи.

Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	кінець листопада-початок грудня
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	початок грудня
Добір балів/додаткова контрольна робота/доскладання домашніх завдань	грудень
Іспит	друга половина грудня

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
Змістовий модуль 1 «Теорія наближень»			
1.	Загальні питання теорії наближень	8	16
2.	Рівномірне наближення неперервних функцій	6	12
3.	Теорема Вейерштрасса та її узагальнення	2	4
4.	Наближення в гільбертовому просторі	4	8
5.	Наближення в просторах інтегровних функцій	2	4
6.	Елементи конструктивної теорії функцій	6	16
Модульна контрольна робота		2	

Всього	28	60
---------------	----	----

Загальний обсяг 90 год., у тому числі:

Лекцій – 28 год.

Консультацій – 2 год.

Самостійної роботи – 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (базова)

1. Шевчук І.О., Примак А.В. Теорія наближень/ Навч. посібник для студентів мех.-мат. факультету. – К.: Сайт мех.-мат. ф-ту КНУ ім. Тараса Шевченка.
2. Нестеренко О.Н. Елементи теорії наближень у задачах і прикладах/ Навч. посібник для студентів мех.-мат. факультету. – К.: Сайт мех.-мат. ф-ту КНУ ім. Тараса Шевченка.
3. Корнейчук Н.П. Экстремальные задачи теории приближения. – М.: Наука, 1976. – 376 с.
4. Дзядык В.К. Введение в теорию равномерного приближения функций полиномами. – М.: Наука, 1977. – 512 с.

Додаткова:

5. Тиман А.Ф. Теория приближения функций действительного переменного. – М.: Физматгиз, 1960. – 686 с.
6. Шевчук И.А. Приближение многочленами и следы непрерывных на отрезке функций. – К.: Наук. думка, 1992. – 212 с.
7. Бердышев В.И., Петрак Л.В. Аппроксимация функций, сжатие численной информации, приложения. – Екатеринбург: 1999. – 352 с.
8. Ахиезер Н.И. Лекции по теории аппроксимации. – М.: Наука, 1965. – 416 с.