

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**факультет комп'ютерних наук та кібернетики  
кафедра обчислювальної математики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник декана  
з навчальної роботи**

\_\_\_\_\_ Кашпур О.Ф.  
(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

для студентів

**галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни**

**12 «Інформаційні технології»  
124 «Системний аналіз»  
бакалавр  
«Системний аналіз»  
обов'язкова**

<b>Форма навчання</b>	<b>денна</b>
<b>Навчальний рік</b>	<b>2020 / 2021</b>
<b>Семестр</b>	<b>1,2</b>
<b>Кількість кредитів ECTS</b>	<b>12</b>
<b>з них семестр 1</b>	<b>6</b>
<b>семестр 2</b>	<b>6</b>
<b>Мова викладання, навчання та оцінювання</b>	<b>українська</b>
<b>Форма заключного контролю</b>	<b>іспит</b>

**Викладачі: Александрович І.М.**

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_)» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис ,ПІБ, дата)

20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_)» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис ,ПІБ, дата)

Розробник: **Александрович Ірина Миколаївна**, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри обчислювальної математики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Зав. кафедри обчислювальної математики

\_\_\_\_\_ (Ляшко. С.І)  
(підпис)

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Схвалено. Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз» \_\_\_\_\_ М.М. Шарапов

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Омельчук Л.Л.)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**1. Мета дисципліни:** отримати фундаментальні знання з математичного аналізу, що є основою вивчення інших математичних курсів та дозволять студентам розв'язувати важливі практичні та теоретичні задачі з різних галузей прикладної математики та суміжних дисциплін, а також закладуть основи фундаментальної математичної підготовки, яка очікується від випускників класичних університетів.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. *Знати* зміст шкільного курсу математики
2. *Вміти* розв'язувати задачі в межах шкільного курсу математики, алгебри та початків аналізу, геометрії

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Математичний аналіз» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти у галузі знань 124 «Системний аналіз», освітньо-професійної програми «Системний аналіз». Дана дисципліна є обов'язковою навчальною дисципліною за програмою «Системний аналіз». Викладається у 1 та 2 семестрах в обсязі – 360 (по 180 у кожному семестрі) годин. (12 кредитів ECTS) зокрема: лекції – 82 (42 у першому семестрі і 40 – у другому) год., практичних – 82 (42 у першому семестрі і 40 – у другому) год., консультації – 4 (по 2 у кожному семестрі) год., самостійна робота – 192 (94 у першому семестрі та 98 – у другому) год. У курсі передбачено 4 контрольні роботи. Завершується дисципліна – іспитом у 1 семестрі та іспитом у 2 семестрі. Бал за дисципліну розраховується як середнє оцінок за іспити у 1 та 2 семестрі

**4. Завдання (навчальні цілі):** закласти основи фундаментальної фахової підготовки, яка очікується від випускників класичних університетів із спеціальності “Системний аналіз”. Зокрема набуття знань, умінь та навичок відповідно до освітньої кваліфікації бакалавра з системного аналізу, набуття компетентностей:

K03. Здатність планувати і управляти часом

K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.

K24. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

**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			
1.1	Знати теоретичні положення (означення понять та формулювання теорем) математичного аналізу	лекції, консультації, практичні заняття, самостійна	контрольні роботи, опитування, іспит	20

		робота тощо		
1.2	Знати обґрунтування (доведення) основних положень (теорем) математичного аналізу	лекції, консультації, практичні заняття, самостійна робота тощо	контрольні роботи, опитування, екзамен	20
2.1	Вміти застосовувати теоретичні положення, прийоми та методи математичного аналізу при розв'язуванні задач	лекції, консультації, практичні заняття, самостійна робота тощо	поточні контрольні роботи, опитування, екзамен	60

**6.Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)**

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	2.1
ПРО1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.		+	+	+
ПРО9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.		+	+	+

**7.Схема формування оцінки.**

**7.1 Форми оцінювання студентів:**

**1 семестр**

-семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота I – 20 балів / 10 балів
2. Контрольна робота II – 20 балів/ 10 балів
3. Зведена оцінка за практичні заняття – 20 балів/ 10 балів
4. Додаткові бали – до 15 балів

-підсумкове оцінювання у формі іспиту: – 40 балів / 24 балів

-умови допуску до підсумкового контролю: не менше 20 балів

**2 семестр**

-семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота I – 20 балів / 12 балів
2. Контрольна робота II – 20 балів / 12 балів
3. Зведена оцінка за практичні заняття – 20 балів / 12 балів
4. Додаткові бали – до 15 балів

-підсумкове оцінювання у формі іспиту: – 40 балів / 24 бали

-умови допуску до підсумкового контролю: не менше 20 балів

**Остаточний бал за дисципліну вираховується як середнє арифметичне з підсумкових оцінок за 1 та 2 семестр.**

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

7.3 Шкала відповідності оцінок за кожен з іспитів

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

**8. Структура навчальної дисципліни.** Тематичний план лекційних, практичних та самостійних занять

### 1 семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
<b>Частина 1</b>				
<b>Границя числової послідовності</b>				
1	Множина дійсних чисел	2	2	6
2	Бінарні відношення та функції	6	4	10
3	Границя числової послідовності	2	4	8
4	Порядкові та арифметичні властивості границі числової послідовності	4	4	8
5	Границя монотонної послідовності	4	4	8
6	Критерій Коші та теорема Штольца	4	4	10
<b>Частина 2</b>				
<b>Границя та неперервність функції</b>				
1	Неперервність функції	2	2	6
2	Властивості неперервних функцій	4	2	6
3	Границя функції в точці	2	2	6
4	Властивості границі функції в точці	2	2	6
5	Рівномірно неперервні функції	2	4	6
<b>Диференціальне числення</b>				
1	Похідна функції та її властивості	4	4	8
2	Основні теореми диференціального числення	4	4	4
	<b>Всього<sup>3</sup></b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>94</b>

**Загальний обсяг 180 год**, в тому числі:

Лекції – 42 год.

Практичні – 42 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 94 год.

### 2 семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
<b>Частина 3</b>				
<b>Диференційне числення</b>				
1	Похідні та диференціали вищих порядків	2	2	4
2	Опуклі функції	2	2	4
3	Застосування похідної до дослідження властивостей функції та побудови її графіка	4	4	8
<b>Первісна та інтеграл Ньютона-Лейбніца</b>				
1	Первісна. Елементарні методи інтегрування	2	2	4
2	Інтегрування раціональних функцій	4	4	8
3	Інтегрування ірраціональних функцій методом раціоналізації	2	2	10
4	Інтегрування тригонометричних функцій та їх раціональних комбінацій	2	2	6
<b>Частина 4</b>				
<b>Інтеграл Рімана</b>				
1	Інтеграл Рімана та Дарбу	2	2	4
2	Критерій інтегровності за Ріманом та найпростіші властивості інтеграла Рімана	2	2	8
3	Властивості інтеграла Рімана	2	2	4
4	Застосування інтеграла Рімана	2	2	8
<b>Функції багатьох змінних</b>				
1	Функції багатьох змінних	2	2	4
2	Границя та неперервність функції багатьох змінних	2	2	6
3	Похідна і диференціал функції багатьох змінних	2	2	4
4	Похідні та диференціали вищих порядків	2	2	4
5	Екстремуми функцій багатьох змінних	2	2	4
6	Неявні відображення	2	2	4
7	Умовні екстремуми функцій багатьох змінних	2	2	4
	Всього	40	40	98

**Загальний обсяг 180 год** , в тому числі:

Лекції – 40 год.

Практичні – 40 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 98 год.

### 9. Рекомендовані джерела:

#### Основні:

1. Ляшко І.І., Ємельянов В.Ф., Боярчук О.К. Математичний аналіз. 2 частини – Київ, Вища школа, 1 частина 1992 – 495 с, 2 частина 1993 – 375 с.
2. Ляшко И.И., Боярчук А.К. и др. Математический анализ. 3 части – Киев, Вища школа, 1 часть 1983 – 495 с, 2 часть 1985 – 551 с.
3. Ляшко С.И., Боярчук А.К. и др. Сборник задач и упражнений по математическому анализу – Москва-Санкт-Петербург-Киев, Диалектика,

2001 – 432 с.

4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу – Москва, Наука, 1977 – 528 с.
5. Зорич В.А. Математический анализ. 2 части – Москва, МЦНМО, 1 часть 2001 – 664 с, 2 часть 2002 – 794 с.
6. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу – Москва, Высшая школа, 1999 – 695 с.
7. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. Справочное пособие по математическому анализу. Часть 1. Введение в анализ, производная, интеграл. – Киев, Вища школа, 1978 – 696 с.
8. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. Справочное пособие по математическому анализу. Часть 2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. – Киев, Вища школа, 1979 – 736 с.
9. Ляшко С.І., Александрович І.М., Молодцов О.І. та інші Невласні інтеграли. Інтегралі, залежні від параметра. – Київ, КНУ, 2010 – 151 с.

#### **Додаткові:**

1. Дороговцев А.Я. Математический анализ. Краткий курс в современном изложении. – Киев, Факт, 2004 – 560 с.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. 2 тома – Москва, Наука, 1 том 1968 – 440 с, 2 том 1968 – 464 с.
3. Будак Б.М., Фомин С.В. Кратные интегралы и ряды – М, Наука 1967, 608 с.
4. Шилов Г.Е. Лекции по векторному анализу. – М, Гостехтеоретиздат, 1954, 138.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. 2 части – Москва, Наука, 1 часть 1982 – 616 с, 2 часть 1980 – 448 с.
6. Рубльов Б.В. Математичний аналіз. Теорія послідовностей. – Київ, КНУ, 2010 – 95 с.
7. Очан Ю.С. Сборник задач и теорем по теории функций действительного переменного. – Москва, Просвещение, 1965 – 231 с.
8. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу – Москва, Наука, 1977 – 528 с.
9. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. – Москва, Наука, 1974 – 480 с.
10. Дороговцев А.Я. Элементы общей теории меры и интеграла. – Киев, Факт, 2007 – 156 с.
11. Теляковский С.А. Сборник задач по теории функций действительного аргумента. – Москва, Наука, 1980 – 112 с.
12. Березанский Ю.М., Г.Ф.Ус, Шефтель З.Г. Функциональный анализ. - К.: Вища школа, 1990. - 600 с
13. Ляшко І.І., Ємельянов В.Ф., Боярчук О.К. Математичний аналіз. 2 частини – Київ, Вища школа, 1 частина 1992 – 495 с, 2 частина 1993 – 375 с.
14. Ляшко И.И., Боярчук А.К. и др. Математический анализ. 3 части – Киев, Вища школа, 1 часть 1983 – 495 с, 2 часть 1985 – 551 с.

15. Зорич В.А. Математический анализ. 2 части – Москва, МЦНМО, 1 часть 2001 – 664 с, 2 часть 2002 – 794 с.
16. Архипов Г.И., Садівничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу – Москва, Высшая школа, 1999 – 695 с.
17. Полия Г., Сега Г. Задачи и теоремы из анализа. 2 части – Москва, Наука, 1 часть 1978 – 392 с, 2 часть 1978 – 432 с.
18. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – Москва, Наука, 1981 – 544 с.
19. Шилов Г.Е. Функции нескольких переменных. – Москва, Наука, 1972 – 624 с.
20. Халмош П. Теория меры. – Москва, ИЛ, 1953 – 291 с.
21. Гелбаум Б., Олмстед Дж. Контрпримеры в анализе. – Москва, Мир, 1967 – 251 с.
22. Александрович І.М., Молодцов О.І., Номіровський Д.А та інші Математичний аналіз. Топологія дійсної прямої. – Київ, КНУ, 2010 – 103 с.
23. Гончаренко Ю.В., Ляшко С.И. Задачи и упражнения по курсу математического анализа. Функции вещественной переменной. – Киев, Кий, 2001 – 308 с.