	СИЛАБУС **НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** **«МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ»** **Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)** **Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки** **Рік навчання: 1-й, семестр 1,2-й** **Кількість кредитів ECTS: 7 кредитів** **Назва кафедри: Математики, фізики та комп'ютерних технологій** **Мова викладання: українська**
Лектор курсу	**к.т.н., доц. Дубчак Віктор Миколайович**
Контактна інформація лектора (e-mail)	**viktor-dubchak58@ukr.net**

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичний аналіз» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 210 год.: лекції - 46 год.; практичні заняття - 42 год., самостійна робота - 122 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.

Підсумковий контроль – іспит.

Під час вивченні дисципліни можуть використовуватися знання, отримані з таких дисциплін: «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Інформаційні технології».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Дискретна математика», «Математичні методи дослідження операцій», «Моделювання систем», «Теорія ймовірностей та математична статистика».

Призначення навчальної дисципліни

Вміти обчислювати границі послідовностей та функцій; обчислювати похідні та інтеграли від функцій однієї та багатьох змінних; застосовувати апарат диференціального та інтегрального числення для вирішення різних прикладних задач; досліджувати збіжність числових рядів, розкладати функції в степеневі ряди; обирати методи для розв'язування математичних задач; набути навички самостійного використання та вивчення літератури з математичних дисциплін; визначати межу можливих застосувань математичних методів та підходів.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є освоєння студентами теоретичних і практичних основ математичного

аналізу, застосування здобутих знань до розв’язування задач теоретичного та прикладного характеру, вміння користуватися математичною літературою і довідниками, набуття навиків втілювати в математичну форму відповідні конкретні задачі та доводити задачі до практично прийнятного вигляду.

Завдання вивчення дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

визначення та властивостей границі числової послідовності, визначення та властивостей границі функції однієї дійсної змінної; основні прийоми розкриття невизначеностей при знаходженні границь послідовностей та функцій; визначення та властивостей неперервних функцій; класифікацію точок розриву функцій, способів дослідження функцій на неперервність; поняття диференційованих функцій, похідної та диференціала; основні правила диференціювання; основні теореми диференціального числення, що використовуються при дослідженні функцій; основи та методи інтегрування функцій та їх використання в теорії визначених інтегралів і їх додатках; поняття диференціального рівняння різних порядків, встановлення його загального та частинного розв’язку (задача Коші), ознайомлення з функціями багатьох змінних та їх частинними похідними; поняттям числових рядів та ознаками їх збіжності, визначення області збіжності степеневих рядів, розвиненням елементарних функцій у суму степеневого ряду та застосуванням даної теорії до вирішення різних задач наближених обчислень.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

інтегральну компетентність (ІК):

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об’єктів інформатизації.

РН6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

РН8. Використовувати методологію системного аналізу об’єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об’єктах.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів вищої освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів, метод ділових ігор), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тиждень	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
	1-й семестр			
1	Поняття функції, огляд елементарних функцій	2	2	4
2,3	Границя послідовності, теорія границь функцій, випадки неозначеностей	4	2	6
4,5	Визначні границі та їх наслідки. Число Ейлера. Еквівалентність нескінченно малих функцій	4	4	6
6,7	Неперервність функції. Точки розривів та їх класифікація	4	4	6
8,9	Похідна функції, її властивості. Диференціал функції, його застосування	4	4	8
10,11	Застосування похідної при дослідженні функції з метою побудови графіка	4	4	6
12,13	Неозначений інтеграл, табличне інтегрування функцій. Заміна змінної	4	4	8
14	Інтегрування частинами	2	2	6
15	Інтегрування раціональних дробів	1	1	6
15	Інтегрування тригонометричних виразів	1	1	6

2-й семестр				
1	Означення, властивості та зміст визначеного інтеграла	1	1	6
2,3	Геометричні додатки визначеного інтеграла. Невластиві інтеграли, їх збіжність	2	2	6
4,5	Диференціальні рівняння 1-го порядку, їх вирішення	2	2	10
6,7	Однорідні ДР 2-го порядку. Неоднорідності 1-го типу	2	2	6
8,9	Неоднорідності 2-го типу. Випадок резонансу	2	1	6
10,11	Функції кількох змінних, їх частинні похідні	2	1	8
12,13	Числові ряди, необхідна та достатні ознаки збіжності	2	2	6
14	Степеневі ряди, їх область збіжності.	1	1	6
15	Ряди Тейлора. Розклад функції в степеневий ряд. Застосування рядів до наближених обчислень	2	2	6
Разом		**46**	**42**	**122**

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Виконання індивідуального завдання є одним із важливих засобів підвищення якості підготовки майбутніх спеціалістів, які здатні застосовувати на практиці теоретичні знання, вміння та навички з даної навчальної дисципліни. Індивідуальне завдання передбачає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості, комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження, теоретичного використання передової сучасної методології та наукових розробок, наявність елементів творчості, вміння застосовувати сучасні технології.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом. У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за

індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	50	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	22	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні завдання (презентації за заданою проблемною тематикою, доповідь, реферат, наукове дослідження)	25	1 раз на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	25	2 рази на семестр	Тестування у системі Moodle
Разом		**122**		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бохонов Ю.Є. Математичний аналіз. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Навч. посібн. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 162 с.
2. Дубчак В.М., Новицька Л.І., Дячинська О.М. Вища математика. Приклади та задачі: навч. посіб. Вінниця. ВНАУ. 2021. 365 с.
3. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз та теорія ймовірностей. Київ. Знання, 2018. 450 с.
4. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз. Київ. Знання, 2019. 421 с.
5. Богдан О.М. Рибицька О. З. Слюсарчук. Математичний аналіз. Навч. посібник для студ. Л. нац. у-т. «Львів. Політехніка», 2002. 307 с.
6. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Лібацький Л.Л., Мохонько А.З., Олексів І.Я. Математичний аналіз. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Ч. 1. Л.: Нац. Ун-т «Львів. Політехніка», 2019. 403 с.
7. Дубчак В.М., Новицька Л.І. Математичний аналіз: навчальний посібник. Вінниця: Едельвейс, 2022. 186 с.

Додаткова література

1. Алесєєва І., Гайдей В. Математика в технічному університеті. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. Т.3. 456 с.
2. Дубчак В.М., Пришляк В.М., Новицька Л.І. Вища математика в прикладах та задачах. Навч. посіб. Вінниця. ВНАУ, 2018. 254 с.
3. Ковальчук Б.В., Шіпка Й.Г. Основи математичного аналізу. Ч. 1.

Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 370 с.

4. Ковальчук Б.В., Шіпка Й.Г. Основи математичного аналізу Ч. 2. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 418 с.

5. Новицька Л.І., Хрипко Т.Є. Вища математика. Частина І. Навч. посіб. Вінниця. ВНАУ, 2020. 257 с.

6. Шевчук О.Ф. Прогностична валідність двомодельної системи конкурсного відбору студентів економічного напрямку. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2021. Вип. 62. С.307-318.

7. Abbott, Stephen (2015). Understanding Analysis. Undergraduate Texts in Mathematics (вид. 2). New York: Springer.

8. Rudin, Walter (2017). Principles of Mathematical Analysis. International Series in Pure & Applied Mathematics (вид. 3). McGraw–Hill.

9. Dubchak V., Manzhos E. Application examples to problems of modern mathematical apparatus. *Global trends and prospects of socio-economic development of Ukraine: scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2022. P. P. 539-562.

10. Бакун В. В. Математичний аналіз. Частина ІІІ. Числові й функціональні ряди. Інтеграли, залежні від параметра. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 435 с.

Інформаційні ресурси

1. Алєксєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функції однієї змінної. Лекції, практика, відеолекції. URL: http : // moodle. ipo. kpi. ua/ moodle /course /view . php ?id=960

2. Вступ до математичного аналізу. URL: https :// web. posibnyky. vntu.edu.ua / fmib /8 abramchuk vstup_mat emat_ana lizu_dife ren_chisl ennya/index. htm

3. Використання методів математичного аналізу для доведення нерівностей. URL: https://repository.sspu.edu.ua/items/30f18b8b-1327-43a8-8799-f7371e9f219a

4. А для чого потрібний математичний аналіз у machine learning? URL: http://mmf.lnu.edu.ua/ar/2017

5. Моделювання стійкості диференціально-різницевих рівнянь із запізненням. URL:https://bmj.fmi.org.ua/index.php/adm/article/view/1125

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Освітня компонента викладається у 2-х семестрах, на які виділяється 100 балів, 2-й семестр завершується іспитом.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності за два семестри

№ з.п.	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Робота на лекційних заняттях	2
2	Робота на практичних заняттях	5
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	3
Всього за атестацію 1		**15**
	Атестація 2	
1	Робота на лекційних заняттях	2
2	Робота на практичних заняттях	5
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	3
Всього за атестацію 2		**15**
Атестація 3		
1	Робота на лекційних заняттях	2
2	Робота на практичних заняттях	5
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	3
Всього за атестацію 3		**15**
Атестація 4		
1	Робота на лекційних заняттях	2
2	Робота на практичних заняттях	5
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	3
Всього за атестацію 3		**15**
Разом		**60**
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		**10**
Підсумкове тестування		**30**
Разом		**100**

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до іспиту. Крім того, обов’язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів

неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для іспиту
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни