



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут електронних та
інформаційних технологій)
Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання

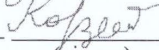
**РОБОЧА ПРОГРАМА
ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ (ОК10)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

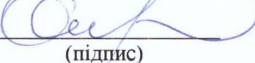
 Ткач Ю.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 26 » 08 2025 р.

Розробник (-и): Корнієнко С.П., доцент кафедри, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)  (підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри кібербезпеки та математичного моделювання

Протокол від «26» серпня 2025 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми:  Савченко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	Українська
Рік навчання та семестр	I-курс, I-семестр, 191 «Архітектура та містобудування», ОПП «Архітектура та містобудування»
Викладач (-і)	Корнієнко Світлана Петрівна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, к.т.н., доцент
Профайл викладача (-ів)	Web: http://mmi.stu.cn.ua/ ResearcherID: AAV-4708-2020 ORCID: 0000-0002-9162-1229
Контакти викладача	Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп.1, каб. 108; E-mail: cornelsv@stu.cn.ua

2. Анотація курсу. Навчальна дисципліна «Основи математичного аналізу» надає основні теоретичні відомості стандартного курсу вищої математики, які складають невід'ємну частину загальної математичної освіти здобувача вищої освіти; узагальнює відомі поняття алгебри, геометрії, математичного аналізу; дає можливість простежити взаємозв'язок предметів курсу та логіку розвитку теоретичних побудов в цих напрямках; демонструє застосування теоретичних відомостей до розв'язку практичних задач. «Вища математика» є базовою дисципліною природничо-наукової та фундаментальної підготовки бакалавра. Викладання вищої математики ґрунтується на курсі елементарної математики, що вивчається в шкільному курсі. Передусе вивченню наступних навчальних дисциплін, які використовують апарат вищої математики.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи математичного аналізу» є: ознайомити здобувачів вищої освіти з поняттям матриці, визначника, діями над ними та основними властивостями; навчити застосовувати матриці та визначники до розв'язання задач лінійної алгебри; навчити досліджувати та розв'язувати будь-які системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР); надати відомості про вектори та дії над ними; ознайомити із застосуванням векторів та їх добутків до розв'язування задач; надати відомості про лінію I порядку, дати основи теорії обчислення границь та основи диференціального числення функції однієї змінної. В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з дослідженням функції та побудовою графіків.

Результатом вивчення дисципліни повинна стати спроможність здобувачів вищої освіти самостійно опрацьовувати математичну літературу, поглиблювати знання, розвивати логічне мислення, розв'язувати реальні прикладні задачі та будувати їх математичні моделі в майбутній професійній діяльності.

Посилання на курс в MOODLE: <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=8578>

3. Мета та цілі курсу. Метою викладання навчальної дисципліни «Основи математичного аналізу» є формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання природничих задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи математичного аналізу» є

- надання здобувачам вищої освіти знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка здобувачів вищої освіти до вивчення загально природничих та спеціальних дисциплін;
- розвиток у здобувачів вищої освіти навичок використання математичних методів досліджень під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка здобувачів вищої освіти до науково-дослідної роботи, розробка та аналіз природничо-математичних моделей, застосування математичних методів під час розв'язання конкретних завдань галузі

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (ЗК) компетентності та спеціальні (фахові) компетентності (СК), передбачені освітньою програмою:

ЗК 02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

СК 02. Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування

Результати навчання. Формулювання результатів навчання базується на результатах навчання, які визначені освітньою програмою першого (бакалаврського) рівня галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступний програмний результат навчання (ПРН), передбачений освітньою програмою:

ПРН 03. Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні поняття і факти вищої математики;
- методи математичних досліджень природних, соціальних та технічних явищ;
- області застосування основних математичних понять та фактів;

вміти :

- для тих чи інших наукових, природничих, технічних задач підбирати відповідний математичний метод;
- застосовувати знання на практиці;
- формулювати найпростіші прикладні задачі і будувати математичні моделі реальних об'єктів та процесів, що в них протікають;
- розробляти раціональні методи дослідження створених моделей;

Проводити їх кількісне і якісне дослідження, зокрема:

- будувати і аналізувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- обирати найбільш раціональний спосіб їх розв'язання і знаходити їх розв'язки;
- складати адекватну математичну модель прикладної задачі та знаходити її розв'язок методами аналітичної геометрії та математичного аналізу;
- досліджувати функції з використанням похідної і будувати їх графіки;
- застосовувати диференціальне числення до дослідження функцій на екстремум;
- опрацьовувати математичні моделі, які є істотними в майбутній фаховій діяльності.

5. Пререквізити. Для опанування матеріалів даної дисципліни студент повинен в повному обсязі володіти знаннями основних понять шкільних курсів алгебри, геометрії і початків аналізу. Знання та вміння, отримані під час вивчення цієї дисципліни, можуть бути використанні при вивченні дисциплін Архітектурне матеріалознавство, Архітектурні конструкції, Основи теорії споруд, Архітектурно-будівельна фізика і кліматологія, Інженерне обладнання будівель і споруд та інших дисциплін циклу професійної підготовки.

6. Обсяг курсу. Зазначте загальну кількість кредитів, кількість занять та годин самостійної роботи.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	24
Лабораторні заняття	16
Самостійна робота	80
Індивідуальне завдання – розрахункова робота	
Всього кредитів – <i>вказати кількість кредитів</i>	4

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра

Тема 1 . Елементи теорії матриць і визначників

Основні відомості про матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Властивості операцій з матрицями. Поняття «визначник». Визначник 2-го, 3-го порядку.

Визначник n -го порядку. Правило трикутника. Правило Саррюса. Властивості визначника. Обчислення визначника різними способами. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Теорема Лапласа. Застосування теореми Лапласа для обчислення визначників вище 3-го порядку. Обернена матриця та порядок її відшукування. Алгоритм знаходження оберненої матриці за допомогою присьданої матриці та методом елементарних перетворень.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи m лінійних рівнянь з n невідомими. Основні поняття та означення. Дослідження сумісності лінійної системи. Матричне розв'язання систем лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників (метод Крамера) та за допомогою оберненої матриці матричний метод). Довільна система лінійних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок довільної неоднородної системи. Розв'язування довільної системи лінійних рівнянь методом Гаусса. Система лінійних однорідних рівнянь та методи її розв'язування.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії та векторної алгебри

Тема 1. Елементи векторної алгебри

Загальні поняття та означення вектора. Операції з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Векторний базис. Розкладання довільного вектора за векторним базисом. Проекція вектора на вісь, координати вектора. Основні властивості проєкцій векторів. Прямокутна декартова система координат. Довжина вектора в координатній формі. Напрямні косинуси вектора. Скалярний добуток двох векторів. Основні властивості скалярного добутку. Скалярний добуток векторів у координатній формі. Кут між двома векторами. Умова взаємної перпендикулярності двох векторів. Означення векторного і мішаного добутків. Основні властивості і застосування векторного і мішаного добутків.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії на площині

Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Поняття рівняння лінії на площині. Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дану точку в даному напрямі. Канонічне рівняння прямої. Параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках. Загальне рівняння прямої. Дослідження загального рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих (перетин двох прямих, кут між прямими, умова паралельності прямих, умова перпендикулярності двох прямих, відстань від точки до прямої).

Змістовий модуль 3. Функція та її границя. Неперервність функції. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 1. Функція та її границя. Неперервність функції

Означення функції, способи задання, області визначення та значень. Парність, непарність, монотонність, періодичність, обмеженість функцій. Клас основних елементарних функцій та їх властивості. Поняття границі функції дійсного аргументу в точці і на нескінченності. Нескінченно великі і нескінченно малі та їх властивості. Основна теорема теорії границь. Арифметичні дії над границями відображень. Перша "золота" границя. Друга "золота" границя у випадку неперервного аргументу. Основні типи невизначеностей та прийоми їх розкриття. Незалежність границі функції в точці від способу прямування аргументу то даної точки. Поняття неперервності функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на сегменті. Перша і друга теореми Вейєрштрасса.

Тема 2. Основні правила диференціювання функцій. Застосування диференціального числення до дослідження та побудови графіків функцій

Задачі про рівняння дотичної та нормалі плоскій кривій. Поняття похідної функцій. Функції диференційовані в точці та їх неперервність. Теорема про існування похідних

диференційованих функцій. Необхідна і достатня умова диференційованості функцій. Геометричний зміст похідної функції. Похідна алгебраїчної суми, добутку, частки. Таблиця похідних. Похідна складеної функції, неявної та степенево-показникової. Диференціал функції, його формула та інваріантність форми. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопітала та прийоми його застосування при розкритті різних типів невизначеностей. Монотонність диференційованої функції та її необхідна і достатня умова. Правило дослідження функції на монотонність. Поняття екстремуму функції, необхідна і достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку та їх відшукування. Опуклість та вгнутість графіка, точки перегику. Асимптоти графіка та їх відшукування. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	<ul style="list-style-type: none"> Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: РР оцінюється в 20 балів, практичні роботи в 20 балів, тести та відповіді на питання 20 балів, іспит – 40 балів. Допоміжні бали виставляються за виконання макетів, виступи на конференціях, написання тез та статей.
Вимоги до РГР, КР,КП тощо	<ul style="list-style-type: none"> Відповідність умовам завдання, обґрунтованість рішень, своєчасність здачі, посилення на першоджерела, самостійність виконання. Оформлення відповідно до чинних вимог нормативних документів
Практичні (лабораторні) заняття	<ul style="list-style-type: none"> Виконання розрахункової роботи Щонайменше за результатами контролю протягом семестру ЗВО повинен одержати 20 балів
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кількість балів - 0...60: 1. Виконання індивідуальних завдань 0...20 2. Усні відповіді на практичних заняттях 0...10 3. Повнота ведення конспектів занять 0...10 4. Тест 0...20
Підсумковий контроль	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кількість балів - 0...100: 1. Результат поточного контролю 0...60 2. Теоретичні питання 0...20 3. Практичні завдання 0...20

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії та векторної алгебри		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20
Змістовий модуль 3. Функція та її границя. Неперервність функції. Диференціальне числення функції однієї змінної		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...60
Семестровий контроль (Екзамен)		0...40
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Обладнання та програмне забезпечення

10. Політики курсу.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (40), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»](#). Повторне складання заліку з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання заліку всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний диференційований залік складається у вигляді тестування.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних/практичних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

Політика дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням.

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю (за виключенням проходження тестового контролю в системі Moodle).

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямками курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні лабораторних, контрольних та розрахунково-графічних робіт (КР/КП) (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Визнання результатів навчання у неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

9. Рекомендована література.

1. Барковський В.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Центр наукової літератури, 2019. 448 с.
2. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навчальний посібник для студ. технічних і технологічних спец. вищих навч. закладів. Київ: Книги України ЛТД, 2019. 577 с.
3. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навч. посіб. Київ : Книги України ЛТД, 2019. 470 с.
4. Дьоміна Н. А. Вища математика : навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: ФОП Силаєва О.В., 2021. 124 с.
5. Данілов В.Я. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Книжкове вид-во ВІКНУ, 2019. 93 с.
6. Железняк Г. В., Вища математика: навч. посіб.. Київ: Книжкове вид-во Центр учбової літератури, 2019. 368 с.
7. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 594 с.
8. Кравченко В. В. Вища математика: навч. посіб. Київ : Книжкове вид-во НАУ, 2005. 144с.
9. Турчанинова Л. І. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посіб. Київ : Книжкове вид-во Ліра-К, 2018. 348 с.
10. Paollo Aluffi. *Algebra. Florida State University, 2019. 345 p.*
11. Jim Fensom. *Mathematics Student Book. Oxford University Course, 2017. 546p.*
12. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч. - Ч.1. Функції однієї змінної. - К.: ВШ, 1990. - 384 с. - Ч.2. Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння. - К.: ВШ, 1991. - 368 с. - Ч.3. Теорія функцій дійсної та комплексної змінної. - К.: ВШ, 1991. - 350 с.
13. Михайленко В. М., Федоренко Н. Д. Спеціальні розділи математики. - К.: ВШ, 1992. - 216 с.
14. Шкіль М. І, Колесник Т. В. Вища математика. В 3 т. - К., Либідь, 1994. - Т. 1. - 280 с. - Т. 2. - 352 с. - Т. 3. - 352 с.
15. Goodman, Frederick M. *Algebra: abstract and concrete / Frederick M. Goodman— ed. 2.5 - SemiSimple Press Iowa City, IA, 2012. – 570p.*
16. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. –647с.
17. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, -218с.
18. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, ч.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. –К.: НАУ, 2003, - 297с.
19. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика. Ч.3: Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Навч. посібник – К.: Видав. центр Нац. аграр. ун-ту, 2004. – 232 с.

Інформаційні ресурси

1. . <http://www.math.uiowa.edu/~goodman>
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> – сайт «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського»
3. Математичний портал: <http://www.lineyka.inf.ua/>
4. Офіційний сайт Наукової бібліотеки НУ «Чернігівська політехніка». URL: <http://library2.stu.cn.ua/>