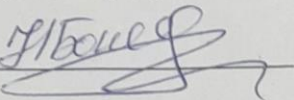


«Затверджую»

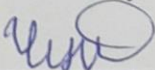
Завідувач кафедри



/ Наталія БОНДАРЕНКО /

« 2 » червня 2023 р.

Розробник силабуса



/Юрій ЧОРНОІВАН/



СИЛАБУС

Вища математика

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: <u>ОК 8</u>
2) Навчальний рік: <u>2023-2024</u>
3) Освітній рівень: бакалавр
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОП «Промислове та цивільне будівництво». Скорочена форма навчання.
7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
8) Семестр: I, II
9) Контактні дані викладача: Чорноіван Юрій Олексійович канд. фіз.-мат. наук, доцент доцент кафедри вищої математики e-mail: chornoivan.iuo@knuba.edu.ua
10) Мова викладання: українська
11) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): шкільний курс математики (алгебра та початки аналізу, геометрія)
12) Мета курсу: Забезпечити базову математичну підготовку студентів, розвинути вміння застосовувати математичні знання, класичні і сучасні математичні методи для аналізу і моделювання прикладних задач у галузі будівництва. Сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 1 з 5
------------------------------	--	----------------

13) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	ПР01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, проміжний та підсумковий контроль (контрольна робота, захист індивідуальної роботи)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК 01 ЗК 10 СК 01
2.	ПР02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.	Обговорення під час занять, проміжний та підсумковий контроль (контрольна робота, захист індивідуальної роботи)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК 01 СК 01

14) Структура курсу:

	Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні і заняття, год.	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
Денна						
I сем.	18	16		2	45	3
II сем.	52	52		2	45	3
Сума годин:				229		
Загальна кількість кредитів ECTS				8,2		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				138 год.		

15) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Семестр I

Тема 1. Комплексні числа. Многочлени і їх корені. Основна теорема алгебри.

Тема 2. Матриці та дії над ними. Визначники і способи їх обчислення.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування.

Тема 4. Лінійні простори. Елементи теорії лінійних операторів.

Тема 5. Векторна алгебра.

Тема 6. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

Тема 7. Числові послідовності та їх границі. Функція дійсної змінної. Границя і неперервність функції дійсної змінної.

Тема 8. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 9. Застосування диференціального числення до дослідження функцій і знаходження границь.

Семестр II

Тема 1. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Тема 2. Невизначений інтеграл.

Тема 3. Визначений інтеграл та його застосування.

Тема 4. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 5. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 6. Числові ряди.

Тема 7. Функціональні ряди.

Тема 8. Кратні інтеграли.

Тема 9. Криволінійні інтеграли 1-го і 2-го роду.

Тема 10. Поверхневі інтеграли 1-го і 2-го роду. Елементи теорії поля.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 1 з 5
------------------------------	--	----------------

Практичні заняття:

Семестр I.

Змістовий модуль 1. «Комплексні числа. Многочлени та їхні корені. Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія»

Заняття 1. Дії на комплексними числами в алгебраїчній і в тригонометричній формі. Зображення комплексних чисел на комплексній площині. Піднесення комплексного числа до степеня і знаходження коренів з комплексних чисел. Розкладання многочленів на множники над полем дійсних та комплексних чисел. Дії над матрицями. Елементарні перетворення рядків (стовпчиків) матриць. Обчислення визначників другого, третього порядків. Методи обчислення визначників вищих порядків. Знаходження оберненої матриці за допомогою приєднаної матриці і методом елементарних перетворень. Розв'язування матричних рівнянь.

Заняття 2. Метод Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь. Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь. Метод Гауса розв'язання систем лінійних рівнянь. Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів. Лінійний простір. Розмірність та базис лінійного простору. Знаходження координат вектора в різних базисах. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Знаходження загального розв'язку однорідної системи лінійних рівнянь і неоднорідної системи лінійних рівнянь. Лінійні простори. Матриця переходу від базису до базису. Матриця лінійного оператора. Знаходження власних чисел та власних векторів матриць.

Заняття 3. Векторна алгебра. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси вектора. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Рівняння прямої на площині, його основні види. Відстань від точки до прямої на площині. Кут між прямими. Основні види рівняння площини в просторі. Відстань від точки до площини. Види рівняння прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. Кут між прямою і площиною. Відстань від точки до прямої у просторі.

Заняття 4. Криві другого порядку на площині – коло, еліпс, гіпербола, їх основні властивості. Паралельний перенос та поворот осей координат. Приведення рівняння кривої другого порядку до канонічного виду. Поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Циліндр, еліпсоїд, сфера, гіперболоїди, параболоїди, конуси. Контрольна робота №1.

Змістовий модуль 2. «Диференціальне числення функції однієї змінної»

Заняття 5. Числові послідовності. Обчислення границь числових послідовностей. Границі функцій. Перша і друга визначні границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Заняття 6. Похідні елементарних функцій, похідна складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневі функції. Похідні функцій, заданих неявно і параметрично. Похідні вищих порядків. Рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала.

Заняття 7. Правила Лопітала. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

Заняття 8. Контрольна робота №2.

Семестр II

Змістовий модуль 1. «Диференціальне числення функцій кількох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння»

Заняття 1. Знаходження області визначення функцій двох змінних. Знаходження границь функцій двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Похідні складених функцій багатьох змінних. Повний диференціал першого порядку і його застосування для наближених обчислень. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків. Локальний екстремум функцій двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій обмеженій області.

Заняття 3. Невизначений інтеграл. Метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.

Заняття 4. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій та функцій, що містять ірраціональності.

Заняття 5. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Ляйбніца. Заміна змінних та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Заняття 6. Обчислення невластивих інтегралів 1-го та 2-го роду. Дослідження невластивих інтегралів на збіжність. Обчислення площ плоских фігур в декартовій, полярній системах координат і в параметричному вигляді.

Заняття 7. Обчислення довжини дуги в декартових і полярних координатах і в параметричному вигляді. Обчислення об'єму тіла по відомим площам його поперечних перерізів. Обчислення площі поверхні та об'єму тіла обертання. Статичні моменти, координати центру ваги і моменти інерції дуги плоскої кривої та плоскої фігури.

Заняття 8. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Задача Коші. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 1 з 5
------------------------------	--	----------------

Заняття 9. Підстановка Бернуллі і метод варіації довільної сталої розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.

Заняття 10. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

Заняття 11. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Заняття 12. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Заняття 13. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з довільною правою частиною методом варіації довільних сталих.

Заняття 14. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.

Заняття 15. Контрольна робота №1.

Змістовий модуль 2. «Числові та функціональні ряди. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.»

Заняття 16. Знаходження суми ряду. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки порівняння збіжності: ознаки д'Аламбера, радикальної ознаки Коші та інтегральної ознаки Коші.

Заняття 17. Знакопочергові ряди. Ознака Ляйбніца. Оцінка залишку ляйбніцевого ряду. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.

Заняття 18. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди. Знаходження інтервалу збіжності та області збіжності степеневих рядів.

Заняття 19. Ряди Тейлора та Маклорена. Розклад функції у степеневий ряд. Наближені обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

Заняття 20. Обчислення коефіцієнтів Фур'є і запис ряду Фур'є для різних випадків задання функції.

Заняття 21. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Перехід в подвійному інтегралі до полярної системи координат. Обчислення площі і маси плоского тіла.

Заняття 22. Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Перехід до сферичних і циліндричних координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.

Заняття 23. Обчислення криволінійного інтегралу 1-го роду. Обчислення довжини і маси плоскої дуги. Обчислення криволінійного інтегралу 2-го роду. Формула Остроградського-Гріна. Знаходження роботи змінної сили.

Заняття 24. Обчислення поверхневих інтегралів I та II роду. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

Заняття 25. Градієнт скалярного поля. Похідна за напрямком. Потік, циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля.

Заняття 26. Контрольна робота №2.

Семестр I.

Контрольна робота 1: Дії над матрицями. Визначники. Системи лінійних рівнянь.

Векторна алгебра. Аналітична геометрія на площині та в просторі.

Контрольна робота 2: Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Семестр II.

Контрольна робота 1: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Невизначений інтеграл.

Визначений інтеграл та його застосування. Диференціальні рівняння.

Контрольна робота 2: Числові та функціональні ряди. Степеневі ряди і їх застосування. Кратні інтеграли. Криволінійні і поверхневі інтеграли.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 1 з 5
------------------------------	--	----------------

18) Основна література:

Підручники:

1. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика: Підручник. У 3 ч. – Х.: ХТУРЕ, 2002.

Навчальні посібники:

- Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Лінійна алгебра: Навч. посібник. – КНУБА, 2023. 180с.
- Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 2006.
- Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: Навчальний посібник. Ч.1-4. – К. НАУ, 2006.
- Apostol T. M. Calculus. V. 1. One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra. – NY: Wiley&Sons, Inc., 1967.
- Apostol T. M. Calculus. V. 2. Multi-Variable Calculus and Linear Algebra, with Applications to Differential Equations and Probability. – NY: Wiley&Sons, Inc., 1967.

Конспекти лекцій:

- Бондаренко Н.В, Отрашевська В.В. Аналітична геометрія: конспект лекцій – К. КНУБА, 2022, 84 с.
- Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Числові та функціональні ряди – К. КНУБА, 2023, 84 с.

Збірники задач:

- Дубовик В.П., Юрик І.І. Збірник задач з вищої математики. – К.: Вища шк., 2002.

Методичні роботи:

- Бондаренко Н.В, Отрашевська В.В., Килимник О.О. Аналітична геометрія в просторі. Методичні вказівки, самостійні та контрольні роботи з вищої математики – К. КНУБА, 2013, 40 с.
- Максименко Д. В., Мельничук В. Ф., Соколова Л. В., Чорноіван Ю.О. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії. – К. КНУБА, 2013, 48 с.
- Чорноіван Ю.О., Соколова Л. В., Максименко Д.В. Криві і поверхні другого порядку. Практичний посібник. – К. КНУБА, 2014, 32 с.
- Бондаренко Н.В., Забаріло О.І., Отрашевська В.В., Пастухова М.С., Соколова Л.В. Інтеграли та їх застосування. Практичний посібник. – К. КНУБА, 2009, 64 с.
- Бондаренко Н.В., Бондаренко Є.В., Пастухова М.С. Лінійна алгебра. Методичні вказівки та самостійні завдання – К. КНУБА, 2015, 80 с.

19) Додаткові джерела:

- Овчинников П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. / Пер. з рос. П. М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2003.
- <http://library.knuba.edu.ua/> , <http://repository.knuba.edu.ua/>

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання (Модуль 1)				Підсумковий контроль	Сума
Зміст. модуль 1	Зміст. модуль 2	КР1	КР2		
20	20	30	30		100
Поточне оцінювання (Модуль 2)				Підсумковий контроль	Сума
Зміст. модуль 1	Зміст. модуль 2	КР1	КР2		
20	20	30	30		100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: Написання контрольних робіт. Присутність на заняттях. Активність під час занять. Отримання студентом за роботу на практичних заняттях не менше 36 балів.

22) Політика щодо академічної доброчесності: самостійне виконання індивідуальних завдань.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=344>