

Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра вищої математики

Шифр спеціальності <b>192</b>	Назва спеціальності, освітньої програми <b>Будівництво та цивільна інженерія, ПЦБ</b>	Освітній рівень <b>Бакалавр</b>
----------------------------------	--	------------------------------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри



/ Наталія  
БОНДАРЕНКО/



Розробник силабуса



/ Юрій ЧОРНОІВАН/

## СИЛАБУС

### Вища математика

(назва освітньої компоненти)

<b>1) Статус освітньої компоненти:</b> обов'язкова						
<b>2) Контактні дані викладача:</b> Чорноіван Юрій Олексійович канд. фіз.-мат. наук, доцент доцент кафедри вищої математики e-mail: <a href="mailto:chornoivan.iuo@knuba.edu.ua">chornoivan.iuo@knuba.edu.ua</a> Телефон: +380989035105 Сторінка викладача: <a href="https://www.knuba.edu.ua/faculties/gisut/kafedra-vishhoyi-matematiki/vykladackij-sklad-kafedri-vishhoyi-matematiki/chornoivan-yurij-oleksijovich/">https://www.knuba.edu.ua/faculties/gisut/kafedra-vishhoyi-matematiki/vykladackij-sklad-kafedri-vishhoyi-matematiki/chornoivan-yurij-oleksijovich/</a>						
<b>3) Пререквізити:</b> шкільний курс математики (алгебра та початки аналізу, геометрія)						
<b>4) Коротка анотація дисципліни</b> Вивчення дисципліни у межах курсу передбачає оволодіння знаннями з таких розділів вищої математики: 1. Лінійна алгебра (комплексні числа та дії з ними, матриці, лінійні перетворення, векторні простори). 2. Аналітична геометрія (операції з векторами, координатні системи, прямі і площини, криві та поверхні другого порядку). 3. Математичний аналіз (диференціальне числення функції однієї та декількох змінних, диференціальні рівняння, ряди, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли).						
<b>5) Структура курсу:</b>						
	Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
Денна						
I сем.	38	36		2	45	Е
II сем.	48	46		2	45	З
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>					8,2	
<b>Сума годин:</b>					262	
<b>Вид індивідуального завдання</b>					Контрольна робота	

## 6) Зміст курсу:

### 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.

### 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.

**Заняття 2.** 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 3.** 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.

**Заняття 4.** 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 5.** 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.

**Заняття 6.** 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.

**Заняття 7.** Види рівняння прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. Кут між прямою і площиною. Відстань від точки до прямої у просторі. Криві другого порядку на площині – коло, еліпс, гіпербола, їх основні властивості.

**Заняття 8.** 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.

**Заняття 9.** Контрольна робота №1.

**Змістовий модуль 2.** «Диференціальне числення функції однієї змінної»

**Заняття 10.** Числові послідовності. Обчислення границь числових послідовностей.

**Заняття 11.** Границі функцій. Перша і друга визначні границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі.

**Заняття 12.** Неперервність функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

**Заняття 13.** Похідні елементарних функцій, похідна складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневі функції.

**Заняття 14.** Похідні функцій, заданих неявно і параметрично. Похідні вищих порядків.

**Заняття 15.** Рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала.

**Заняття 16.** Правила Лопітала. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

**Заняття 17.** Побудова графіків функцій на основі диференціального числення.

**Заняття 18.** 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 невластних інтегралів 1-го та 2-го роду. Дослідження невластних 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. Підстановка Бернуллі і метод варіації довільної сталої розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

**Заняття 9.** Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.

**Заняття 10.** Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

**Заняття 11.** Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з довільною правою частиною методом варіації довільних сталих.

**Заняття 12.** Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.

**Заняття 13.** Контрольна робота №1.

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

**Заняття 14.** Знаходження суми ряду. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки порівняння збіжності знакододатних рядів. Дослідження знакододатних рядів на збіжність за допомогою достатніх ознак збіжності: ознаки д'Аламбера, радикальної ознаки Коші та інтегральної ознаки Коші.

**Заняття 15.** Знакопочергові ряди. Ознака Ляйбніца. Оцінка залишку ляйбніцевого ряду.

Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди. Знаходження інтервалу збіжності та області збіжності степеневого ряду.

**Заняття 16.** Ряди Тейлора та Маклорена. Розклад функції у степеневий ряд. Наближені обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

**Заняття 17.** Обчислення коефіцієнтів Фур'є і запис ряду Фур'є для різних випадків задання функції.

**Заняття 18.** Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Перехід в подвійному інтегралі до полярної системи координат. Обчислення площі і маси плоского тіла.

**Заняття 19.** Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Перехід до сферичних і циліндричних координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.

**Заняття 20.** 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 21.** Обчислення поверхневих інтегралів I та II роду. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.

**Заняття 22.** Градієнт скалярного поля. Похідна за напрямком. Потік, циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля.

**Заняття 23.** 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.

**7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:** <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=344>