

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра вищої математики

Шифр спеціальності G19	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ОП «Водогосподарське будівництво»	Освітній рівень Бакалавр
----------------------------------	---	------------------------------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри



/ Наталія БОНДАРЕНКО/

Розробник силабуса



/ Анатолій КИРИЧЕНКО/



СИЛАБУС

Вища математика

(назва освітньої компоненти)

1) Статус освітньої компоненти: обов'язкова

2) Контактні дані викладача:

Кириченко Анатолій Анатолійович

канд. фіз.-мат. наук, доцент

доцент кафедри вищої математики

e-mail: kyrychenko.aa@knuba.edu.ua

Сторінка викладача: <https://gisut.knuba.edu.ua/kafedra-vishhoyi-matematiki/vikladackij-sklad-kafedri-vishhoyi-matematiki/kirichenko-anatolij-anatolijovich/>

3) Пререквізити: шкільний курс математики (алгебра та початки аналізу, геометрія)

4) Коротка анотація дисципліни

- Лінійна алгебра (комплексні числа та дії над ними, алгебра матриць, системи лінійних рівнянь, визначники, лінійні простори).
- Аналітична геометрія (векторна алгебра, пряма на площині, площина та пряма у просторі, криві та поверхні другого порядку).
- Математичний аналіз (диференціальне числення функцій однієї змінної, інтегральне числення функцій однієї змінної, диференціальні рівняння, диференціальне числення функцій багатьох змінних, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли, числові та функціональні ряди).

5) Структура курсу:

	Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
Денна форма здобуття ВО						
I сем.	60	60		2	75	екзамен
II сем.	52	52		2	46	залік
Заочна форма здобуття ВО						
I сем.	10	20		1	120	екзамен
II сем.	10	10		1	70	екзамен
Загальна кількість кредитів ECTS					11,5	

Сума годин:	345
Вид індивідуального завдання	Контрольна робота

6) Зміст курсу:

Лекції:

Семестр I

Тема 1. Комплексні числа. Многочлени та їхні корені. Основна теорема алгебри.

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

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язання.

Тема 4. Лінійні простори. Елементи теорії лінійних операторів.

Тема 5. Векторна алгебра.

Тема 6. Аналітична геометрія на площині.

Тема 7. Аналітична геометрія в просторі.

Тема 8. Криві та поверхні другого порядку.

Тема 9. Числові послідовності та їх границі. Границя і неперервність функції дійсної змінної.

Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 11. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

Тема 12. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Семестр II

Тема 1. Невизначений інтеграл. Техніка інтегрування.

Тема 2. Визначений інтеграл та його застосування.

Тема 3. Невласні інтеграли.

Тема 4. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 5. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 6. Системи диференціальних рівнянь.

Тема 7. Кратні інтеграли та їх застосування.

Тема 8. Криволінійні інтеграли.

Тема 9. Поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.

Тема 10. Числові ряди.

Тема 11. Функціональні ряди.

Тема 12. Ряди Фур'є.

Практичні заняття:

Семестр I

Заняття 1. Дії з комплексними числами в алгебраїчній і в тригонометричній формі. Зображення комплексних чисел на комплексній площині.

Заняття 2. Піднесення комплексного числа до степеня і знаходження коренів з комплексних чисел. Розкладання многочленів на множники.

Заняття 3. Обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.

Заняття 4. Дії над матрицями. Знаходження оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь.

Заняття 5. Правило Крамера та матричний метод розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Заняття 6. Метод Гауса. Обчислення рангу матриць і його застосування.

Заняття 7. Лінійна залежність та незалежність векторів. Знаходження координат вектора в різних базисах.

Заняття 8. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Знаходження загального розв'язку однорідної системи лінійних рівнянь і неоднорідної системи лінійних рівнянь.

Заняття 9. Знаходження власних чисел та власних векторів матриць.

Заняття 10. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Проекція вектора на вісь.

Заняття 11. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Заняття 12. Рівняння прямої на площині, його основні види. Відстань від точки до прямої на площині. Кут між прямими. Пучок прямих.

Заняття 13. Основні види рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини. Кут між площинами.

Заняття 14. 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 15. Криві другого порядку на площині – коло, еліпс, гіпербола, парабола, їх основні властивості.

Заняття 16. Паралельний перенос та поворот осей координат. Приведення рівняння кривої другого порядку до канонічного виду. Полярна система координат.

Заняття 17. Контрольна робота №1.

Заняття 18. Числові послідовності. Обчислення границь числових послідовностей.

Заняття 19. Границі функцій. Перша і друга визначні границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Заняття 20. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Заняття 21. Похідні елементарних функцій, похідна складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневі функції.

Заняття 22. Геометричний та механічний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі. Наближені обчислення за допомогою диференціала.

Заняття 23. Похідні функцій, заданих неявно і параметрично. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.

Заняття 24. Застосування теорем Ролля, Лагранжа, Коші, правила Лопітала.

Заняття 25. Знаходження локальних та глобальних екстремумів функції. Розв'язання практичних задач.

Заняття 26. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

Заняття 27. Знаходження області визначення функцій двох змінних. Знаходження границь. Частинні похідні першого порядку.

Заняття 28. Похідні складених функцій. Диференціал першого порядку. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків.

Заняття 29. Локальний екстремум функцій двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій обмеженій області. Умовний екстремум.

Заняття 30. Контрольна робота №2.

Семестр II

Заняття 1. Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування та метод внесення під знак диференціала.

Заняття 2. Метод заміни змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.

Заняття 3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Заняття 4. Інтегрування функцій, що містять ірраціональності та тригонометричні функції.

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

Заняття 6. Обчислення площ плоских фігур в декартовій та полярній системах координат.

Заняття 7. Обчислення довжини дуги в декартових і полярних координатах.

Заняття 8. Обчислення об'єму тіла. Обчислення площі поверхні та об'єму тіла обертання.

Заняття 9. Обчислення невластних інтегралів 1-го та 2-го роду. Дослідження невластних інтегралів на збіжність.

Заняття 10. Механічні та фізичні застосування визначених та невластних інтегралів.

Заняття 11. Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Задача Коші. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

Заняття 12. Підстановка Бернуллі і метод варіації довільної сталої для розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Заняття 13. Рівняння в повних диференціалах.

Заняття 14. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Заняття 15. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Заняття 16. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з довільною правою частиною методом варіації довільних сталих.

Заняття 17. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.

Заняття 18. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь.

Заняття 19. Контрольна робота №1.

Заняття 20. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Обчислення площі і маси плоскої пластини.

Заняття 21. Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Перехід до сферичних і циліндричних координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.

Заняття 22. 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 23. Обчислення поверхневих інтегралів. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

Заняття 24. Знаходження суми ряду. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності знакосталих рядів.

Заняття 25. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Оцінка залишку Лейбніцевого ряду. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.

Заняття 26. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди. Знаходження інтервалу збіжності та області збіжності степеневих рядів.

Заняття 27. Ряди Тейлора та Маклорена. Розклад функції у степеневий ряд.

Заняття 28. Наближені обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

Заняття 29. Обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є для різних випадків задання функції.

Заняття 30. Контрольна робота №2.

Семестр I

Контрольна робота 1: Лінійна алгебра та аналітична геометрія.

Контрольна робота 2: Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних.

Семестр II

Контрольна робота 1: Невизначений та визначений інтеграл, їх застосування. Диференціальні рівняння.

Контрольна робота 2: Кратні та криволінійні інтеграли. Ряди.

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1764>, <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=101>