Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра _вищої математики_

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
G19	**Будівництво та цивільна інженерія, Промислове і цивільне будівництво**	**Бакалавр**

«Затверджую»
Завідувач кафедри

/ Наталія БОНДАРЕНКО/

Розробник силабуса

/ Валентина ОТРАШЕВСЬКА/

СИЛАБУС

Вища математика
(назва освітньої компоненти)

1) Статус освітньої компоненти: обов'язкова

2) Контактні дані викладача:
Отрашевська Валентина Володимирівна
канд. фіз.-мат. наук, доцент
доцент кафедри вищої математики
e-mail: otrashevska.vv@knuba.edu.ua
Сторінка викладача: https://www.knuba.edu.ua/faculties/gisut/kafedra-vishhoyi-matematiki/vikladackij-sklad-kafedri-vishhoyi-matematiki/otrashevska-valentina-volodimirivna/

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

4) Коротка анотація дисципліни
Вивчення освітньої компоненти передбачає оволодіння знаннями з таких розділів вищої математики:
1. Лінійна алгебра (комплексні числа та дії над ними, алгебра матриць, системи лінійних рівнянь, визначники, лінійні простори).
2. Аналітична геометрія (векторна алгебра, пряма на площині, площина та пряма у просторі, криві та поверхні другого порядку).
3. 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						
I сем.	60	60		2	75	E
II сем.	52	52		2	46	З
Сума годин:				345		
Загальна кількість кредитів ECTS				11,5		
Вид індивідуального завдання				Контрольна робота		

6) Зміст курсу:

Лекції:

Семестр І

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.
Тема 10. Невизначений інтеграл.

Семестр ІІ

Тема 1. Визначений інтеграл та його застосування.
Тема 2. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.
Тема 3. Диференціальні рівняння першого порядку.
Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків.
Тема 5. Числові ряди.
Тема 6. Функціональні ряди.
Тема 7. Кратні інтеграли.
Тема 8. Криволінійні інтеграли 1-го і 2-го роду.
Тема 9. Поверхневі інтеграли 1-го і 2-го роду. Елементи теорії поля.

Практичні заняття:

Семестр І.

Змістовий модуль 1. «Комплексні числа. Многочлени та їхні корені. Елементи лінійної алгебри**»**
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.
Заняття 3. Знаходження оберненої матриці за допомогою приєднаної матриці і методом елементарних перетворень. Розв'язування матричних рівнянь.
Заняття 4. Метод Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь. Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь.
Заняття 5. Метод Гаусса розв'язання систем лінійних рівнянь.
Заняття 6.Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів. Лінійний простір. Розмірність та базис лінійного простору. Знаходження координат вектора в різних базисах.
Заняття 7. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Знаходження загального розв'язку однорідної системи лінійних рівнянь і неоднорідної системи лінійних рівнянь.
Заняття 8. Лінійні простори. Матриця переходу від базису до базису. Матриця лінійного оператора.
Заняття 9. Знаходження власних чисел та власних векторів матриць.

Змістовий модуль 2. «Аналітична геометрія**»**
Заняття 10. Векторна алгебра. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси вектора. Скалярний добуток векторів.
Заняття 11. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів.
Заняття 12. Рівняння прямої на площині, його основні види. Відстань від точки до прямої на площині. Кут між прямими
Заняття 13. , Основні види рівняння площини в просторі. Відстань від точки до площини.
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, їх основні властивості.
Заняття 16. Паралельний перенос та поворот осей координат. Приведення рівняння кривої другого порядку до канонічного виду.
Заняття 17.Поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Циліндр, еліпсоїд, сфера, гіперболоїди, параболоїди, конуси.
Заняття 18. Контрольна робота №1.

Змістовий модуль 3. «Диференціальне числення функції однієї змінної**»**
Заняття 19. Числові послідовності. Обчислення границь числових послідовностей.
Заняття 20. Границі функцій. Перша і друга визначні границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.
Заняття 21. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Заняття 22. Похідні елементарних функцій, похідна складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневої функції. Похідні функцій, заданих неявно і параметрично. Похідні вищих порядків.
Заняття 23. Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала.
Заняття 24. Правила Лопіталя.
Заняття 25. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.
Заняття 26. Невизначений інтеграл. Метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної.
Заняття 27. Метод інтегрування за частинами в невизначеному інтегралі.
Заняття 28. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
Заняття 29. Інтегрування деяких тригонометричних функцій та функцій, що містять ірраціональності.
Заняття 30. Контрольна робота №2.

Семестр II

Змістовий модуль 1. «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння**»**
Заняття 1. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінних та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
Заняття 2. Обчислення невласних інтегралів 1-го та 2-го роду. Дослідження невласних інтегралів на збіжність.
Заняття 3. Обчислення площ плоских фігур в декартовій, полярній системах координат і в параметричному вигляді.
Заняття 4. Обчислення довжини дуги в декартових і полярних координатах і в параметричному вигляді.
Заняття 5. 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 6. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Задача Коші. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
Заняття 7. Підстановка Бернуллі і метод варіації довільної сталої розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.
Заняття 8. 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 диференціальні 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. «Диференціальне числення функцій кількох змінних. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Числові та функціональні ряди**»**
Заняття 14. 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.
Заняття 15. Локальний екстремум функцій двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій обмеженій області.
Заняття 16. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Перехід в подвійному інтегралі до полярної системи координат. Обчислення площі і маси плоского тіла.
Заняття 17. Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Перехід до сферичних і циліндричних координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.
Заняття 18. 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 19. Обчислення поверхневих інтегралів I та II роду. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.
Заняття 20. Градієнт скалярного поля. Похідна за напрямком. Потік, циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля.
Заняття 21. 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.
Занятят 22. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Оцінка залишку лейбніцевого ряду.
Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.
Заняття 23. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди. Знаходження інтервалу збіжності та області збіжності степеневого рядку.
Заняття 24. Ряди Тейлора та Маклорена. Розклад функції у степеневий ряд. Наближені обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомого. рядів.
Заняття 25. Обчислення коефіцієнтів Фур'є і запис ряду Фур'є для різних випадків задання функції.
Заняття 26. Контрольна робота №2.

Семестр І.
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. Невизначений інтеграл.
Семестр ІІ.
Контрольна робота 1: Визначений інтеграл та його застосування. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. 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=1764