

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра вищої математики

| | | |
|------------------------------|---|----------------|
| Шифр Спеціальності 183 | Технології захисту навколишнього середовища | Сторінка 1 з 5 |
|------------------------------|---|----------------|

«Затверджую»

Завідувач кафедри

[Підпис] / Бондаренко Н.В. /

« 2 » червня 2023 р.

Розробник силябуса

[Підпис] / Соколова Л.В. /



СИЛАБУС

Вища математика

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

| |
|---|
| 1) Шифр за освітньою програмою: ОК 11 |
| 2) Навчальний рік: 2023/2024 |
| 3) Освітній рівень: бакалавр |
| 4) Форма навчання: денна, заочна |
| 5) Галузь знань: 10 ПРИРОДНИЧІ НАУКИ |
| 6) Спеціальність, назва освітньої програми: 183 «Технології захисту навколишнього середовища», ОП «Технології захисту навколишнього середовища» |
| 7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова |
| 8) Семестр: I, II |
| 9) Контактні дані викладача: Соколова Людмила Віталіївна, канд. фіз.-мат. наук, доцент e-mail: Ludvitso@gmail.com |
| 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: Дати поняття про предмет вищої математики, як необхідну систему знань в екологічному циклі наук. Забезпечити базову математичну підготовку студентів. Сформувати вміння застосовувати набуті знання для розв'язання прикладних задач екології. Сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів і формуванню наукового світогляду. |

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Шифр Спеціальності 183 | Технології захисту навколишнього середовища | Сторінка 1 з 5 |
|----------------------------------|---|----------------|

13) Результати навчання:

| № | Програмний результат навчання | Метод перевірки навчального ефекту | Форма проведення занять | Посилання компетентності |
|----|---|---|---------------------------|--------------------------|
| 1. | ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище. | Обговорення під час занять, контрольна робота, тести. | Лекція, практичні заняття | ІК ЗК 13 ФК 18 |
| 2. | ПР17. Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів. | Обговорення під час занять, контрольна робота, тести. | Лекція, практичні заняття | ІК ЗК 13 ФК 24 |
| 3. | ПР25. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя. | Обговорення під час занять, контрольна робота, тести. | Лекція, практичні заняття | ІК ЗК 13 ФК 24 |

14) Структура курсу:

| Семестр | Лекції, год. | Практичні заняття, год. | Лабораторні заняття, год. | Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота | Самостійні робота здобувача, год. | Форма підсумкового контролю |
|--|--------------|-------------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| Денна | | | | | | |
| I | 26 | 24 | | 2 | 40 | З |
| II | 40 | 30 | | 2 | 80 | Е |
| Заочна | | | | | | |
| I | 20 | 30 | | 2 | 100 | Е |
| II | 20 | 20 | | 2 | 50 | З |
| Сума годин: | | | | | 240 | |
| Загальна кількість кредитів ECTS | | | | | 8 | |
| Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження: | | | | | 4 кр. (денна), 3 кр. (заочна) | |

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

Лекції

I семестр

Тема 1. Розширення поняття числа. Комплексні числа.
Тема 2. Матриці та дії над ними. Матричні моделі в екології.
Тема 3. Визначники. Властивості визначників.
Тема 4. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання.
Тема 5. Лінійні простори. Базис. Розмірність. Ранг системи векторів, ранг матриці. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь.
Тема 6. Власні вектори та власні значення лінійного оператора; застосування в динаміці популяцій.
Тема 7. Системи координат на площині та в просторі. Вектор. Арифметичні операції над векторами.
Тема 8. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.
Тема 9. Аналітична геометрія на площині. Рівняння прямої. Криві другого порядку на площині.
Тема 10. Аналітична геометрія в просторі. Рівняння прямої та площини в просторі.
Тема 11. Функція одної дійсної змінної. Числові послідовності та їх границі.
Границя і неперервність функції одної дійсної змінної.
Тема 12. Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна та диференціал.

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Шифр Спеціальності 183 | Технології захисту навколишнього середовища | Сторінка 1 з 5 |
|----------------------------------|---|----------------|

Тема 13. Застосування похідної до дослідження функцій.

II семестр

- Тема 1. Невизначений інтеграл та його властивості. Основні методи інтегрування.
Тема 2. Метод інтегрування частинами. Інтегрування раціональних дробів.
Тема 3. Інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій.
Тема 4. Звичайні диференціальні рівняння (загальна теорія). Диференціальні рівняння першого порядку.
Тема 5. Диференціальні рівняння вищих порядків.
Тема 6. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
Тема 8. Системи диференціальних рівнянь.
Тема 9. Диференціальні рівняння та їх системи в задачах екології.
Тема 10. Диференціальне числення функцій багатьох змінних (на прикладі функцій двох змінних).
Частинні похідні та диференціал функції двох змінних.
Тема 11. Диференціювання складеної функції. Диференціювання неявно заданої функції.
Тема 12. Похідна за напрямком. Градієнт.
Тема 13. Екстремум функції двох змінних.
Тема 14. Визначений інтеграл та його застосування. Формула Ньютона - Лейбніца.
Тема 15. Невласні інтеграли. Властивості. Дослідження на збіжність.
Тема 16. Кратні інтеграли. Властивості. Застосування.
Тема 17. Криволінійні інтеграли. Властивості. Застосування.
Тема 18. Ряди. Числові ряди.
Тема 19. Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду.
Тема 20. Ряди Тейлора (Маклорена). Застосування рядів до наближених обчислень

Практичні заняття

I семестр

- Тема 1. Комплексні числа. Дії над комплексними числами. Розв'язання рівнянь.
Тема 2. Матриці. Дії над матрицями. Матричні моделі в екології. Матриця Леслі.
Тема 3. Визначники. Обчислення та властивості визначників. Знаходження оберненої матриці.
Тема 4. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричні рівняння в екології.
Тема 5. Ранг матриці. Однорідні та неоднорідні СЛАР. Фундаментальна система розв'язків однорідної СЛАР.
Тема 6. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Застосування в динаміці популяцій.
Тема 7. Координати, довжина, орт вектора. Лінійні операції над векторами.
Тема 8. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.
Тема 9. Знаходження границь функцій.
Тема 10. Знаходження похідних функцій.
Тема 11. Диференціал. Застосування диференціалу до наближених обчислень.
Тема 12. Застосування похідної до дослідження функцій.

II семестр

- Тема 1. Знаходження невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної.
Тема 2. Метод інтегрування за частинами в невизначеному інтегралі. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
Тема 3. Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку.
Тема 4. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
Тема 5. Системи диференціальних рівнянь.
Тема 6. Знаходження області визначення функцій двох змінних. Частинні похідні першого порядку.
Тема 7. Похідні складених функцій та функцій, заданих неявно. Диференціал першого та другого порядків.
Тема 8. Похідна за напрямком. Градієнт.
Тема 9. Локальний екстремум функцій двох змінних.
Тема 10. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Метод інтегрування підстановкою та за частинами у визначеному інтегралі. Обчислення невластних інтегралів 1-го та 2-го роду.
Тема 11. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Перехід в подвійному інтегралі до полярної системи координат.
Тема 12. Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних в потрійному інтегралі.
Тема 13. Обчислення криволінійних інтегралів.
Тема 14. Дослідження числових рядів на збіжність за означенням. Дослідження знакододатних рядів на збіжність за допомогою достатніх ознак збіжності: ознаки Д'Аламбера, радикальної ознаки Коші та інтегральної ознаки Коші. Знакопозначені ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакопозначених рядів.
Тема 15. Степеневі ряди. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Застосування степеневих рядів до

| | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Шифр Спеціальності 183 | Технології захисту навколишнього середовища | Сторінка 1 з 5 |
|----------------------------------|---|----------------|

наближених обчислень.

Семестр I.

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

Контрольна робота 2: Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Семестр II.

Контрольна робота 1: Невизначений інтеграл. Диференціальні рівняння. Функції двох змінних.

Контрольна робота 2: Визначений інтеграл. Подвійний та потрійний інтеграли. Числові ряди.

16) Основна література:

Навчальні посібники:

1. Денисюк В. П. Вища математика. Модульна технологія навчання: навч. посіб. У 4 ч. Ч.1-4. / В. П. Денисюк, В. К. Репета : – 4-те вид., стереотип. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2006.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Вища шк.,1993.

Конспекти лекцій:

3. Бондаренко Н.В, Отрашевська В.В. Аналітична геометрія: конспект лекцій – К. КНУБА, 2022, 84 с.

Збірники задач:

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

Методичні роботи:

5. Максименко Д.В, Соколова Л.В Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії – К. КНУБА, 2014, 46 с.

6. 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.

7. Бондаренко Н.В., Бондаренко Є.В., Пастухова М.С. Лінійна алгебра. Методичні вказівки та самостійні завдання – К. КНУБА, 2015, 80 с.

8. Бондаренко Н.В., Забарилко О.И., Отрашевська В.В., Пастухова М.С., Соколова Л.В. Інтеграл та їх застосування. Практичний посібник. – К. КНУБА, 2009, 64 с.

9. Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Пастухова М.С., Печук В.Д. Вища математика. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольної роботи №1 для студентів заочної форми навчання – К. КНУБА, 2019, 64 с.

Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Печук В.Д., Якимів Я.М. Вища математика. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольної роботи №2 для студентів заочної форми навчання – К. КНУБА, 2019, 48 с.п

17) Додаткові джерела:

1. Mark Kot Elements of mathematical ecology, University of Washington, 2001.

2. Claudia Neuhauser Calculus for biology and medicine .--3rd ed., University of California at Los Angeles, 2017.

3. <http://library.knuba.edu.ua/>, <http://repository.knuba.edu.ua/>

18) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

| Семестр | Поточне оцінювання | | | | | Підсумковий контроль | Сума |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-----|----------------------|------|
| | Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | Змістовий модуль 3 | КР1 | КР2 | | |
| I | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 100 |
| II | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 40 | 100 |

19) Умови допуску до підсумкового контролю: виконання контрольних робіт, тестів, розрахункових робіт; виконання завдань теоретичного блоку.

20) Політика щодо академічної доброчесності: обов'язкове дотримання всіма учасниками навчального процесу

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

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=420>