|  |  |
| --- | --- |
| **«Затверджую»**  Завідувач кафедри інформаційних технологій  проектування та прикладної математики  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /д.т.н., проф. Терентьєв О.О./  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_ р.  Розробник силабусу  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /к.т.н. Соловей О.Л./ | LogoKNUBA3 |

**СИЛАБУС**

ВИЩА МАТЕМАТИКА

назва освітньої компоненти(дисципліни)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шифр за ОП: ОК08** | | | | |
| **Навчальний рік:** 2023/2024 | | | | |
| **Освітній рівень:** перший рівень вищої освіти (бакалавр) | | | | |
| **Форма навчання:** денна | | | | |
| **Галузь знань**: 13 «Прикладна механіка» | | | | |
| **Спеціальність:** 133 «Інженерія логістичних систем» | | | | |
| **8) Компонента спеціальності:** вибіркова | | | | |
| **9) Семестр: 1,2** | | | | |
| **10) Цикл дисципліни:** обов’язкова компонента ОП | | | | |
| **11) Контактні дані викладача:** к.т.н., Соловей О.Л., [solovey.ol@knuba.edu.ua](mailto:solovey.ol@knuba.edu.ua), (044) 241-54-02 | | | | |
| **12) Мова навчання:** українська | | | | |
| **13) Пререквізити:** «Математика» | | | | |
| **14) Мета курсу:** полягає у формуванні знань і навичок застосування основних законів, математичних моделей і методів в інженерній практиці, при вирішенні технічних задач. | | | | |
| **15) Програмні компетентності:** | | | | |
| |  |  | | --- | --- | | **Інтегральна**  **Компетентність**  **(ІК)** | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується | | **Загальні**  **компетентності**  **(КЗ)** | ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  ЗК03 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  ЗК04 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. | | **Фахові компетентності**  **(КФ)** | ФК05 Здатність використовувати аналітичні та чисельні  математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі  статичного та динамічного навантаження з метою оцінки  надійності деталей і конструкцій машин. | | | | | |
| **16) Результати навчання:** | | | | |
| **№** | **Програмний результат навчання** | **Метод перевірки навчального ефекту** | **Форма проведення занять** | **Посилання на компетентності** |
| 1. | Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота | Лекції,  лабораторні роботи | ІК  ЗК02  ЗК03  ЗК04  ФК05 |

|  |
| --- |
| **17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**  **Змістовий модуль 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри**  *Лекція 1. Елементи лінійної алгебри.*  **Тема 1**. Матриці. Операції над матрицями.  **Тема 2.** Визначники. Властивості визначників.  **Тема 3.** Обчислення визначників 2-го, 3-го, n**›3** порядків.  ***Практичне заняття 1.***  Матриці та дії над ними. Визначники.  ***Лекція 2. Ранг матриці.***  **Тема 1.** Умови лінійної залежності та незалежності стовпців (рядків).  **Тема 2.** Знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень.  **Тема 3.** Знаходження оберненої матриці.  ***Практичне заняття 2.***  Обчислення рангу матриць.  ***Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).***  **Тема 1**. Теорема Кронекера-Капеллі.  **Тема 2.** Формули Крамера.  **Тема 3.** Розв’язування матричних рівнянь методом Ґауса — Йордана.  ***Практичне заняття 3-4.***  Розв’язок СЛАР.  ***Лекція 4. Вектори***  **Тема 1.** Поняття вектора. Способи задання векторів.  **Тема 2.** Лінійні операції над векторами.  **Тема 3.** Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів.  ***Лекція 5. Скалярне множення векторів***  **Тема 1.** Проекція вектора на вісь.  **Тема 2.** Скалярний добуток двох векторів.  **Тема 3.** Напрямні косинуси вектора.  **Тема 4.** Застосування скалярного добутку.  ***Лекція 6. Векторне множення векторів***  **Тема 1.**Власні числа та власні вектори лінійних перетворень.  **Тема 2.** Лінійні та евклідові простори. Орієнтація в геометричних просторах.  **Тема 3.** Векторний добуток векторів.  ***Лекція 7. Мішаний добуток трьох векторів***  **Тема 1.** Застосування векторного добутку.  **Тема 2.** Мішаний добуток трьох векторів **.**  **Тема 3.** Застосування мішаного добутку.  ***Практичне заняття 5-8.***  Вектори.  ***Лекція 8. Рівняння ліній.***  **Тема 1.** Пряма на площині.  **Тема 2.** Векторне, загальне, нормальне рівняння.  **Тема 3.** Рівняння прямої у відрізках.  ***Лекція 9. Геометрія прямої і площини.***  **Тема 1.** Пряма у просторі.  **Тема 2.** Площина. Пряма на площині.  **Тема 3.** Взаємне розташування прямих і площин.  **Тема 4.** Кути між прямими і площинами. Віддалі між прямими і площинами.  ***Практичне заняття 9-11.***  Аналітична геометрія на площині. Площина і пряма у просторі.  ***Лекція 10. Еліпс. Парабола. Гіпербола***  **Тема 1.** Криві на площині - еліпс.  **Тема 2.** Криві на площині - гіпербола.  **Тема 3.** Криві на площині - парабола.  ***Практичне заняття 12.***  Криві на площині - еліпс, гіпербола, парабола.  ***Лекція 11. Поверхні 2-го порядку***  **Тема 1.** Класифікація поверхонь і просторових кривих  **Тема 2.** Еліпсоїд  **Тема 3.** Гіперболоїди  **Тема 4.** Параболоїди  ***Лекція 12. Визначні криві та поверхні***  **Тема 1.** Плоскі криві у ПДСК.  **Тема 2.** Плоскі криві в полярній системі координат.  **Тема 3.** Поверхні.  ***Практичне заняття 13-14.***  Поверхні 2-го порядку.  **Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та n≥2 змінних**  *Лекція 13. Числові послідовності. Основні поняття.*  **Тема 1**. Поняття функції. Способи задання, елементи поведінки функцій. Класифікація функцій.  **Тема 2.** Числові послідовності. Границя послідовності. Границя функцій.  **Тема 3.** Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.  ***Практичне заняття 15-16.***  Послідовності функції та їх границі.  ***Лекція 14. Нескінченно малі та нескінченно великі функції***  **Тема 1.** Поняття нескінченно малі функції та нескінченно великі функції та їх властивості.  **Тема 2.** Порівняння нескінченно малих функції  **Тема 3.** Розкриття невизначеності.  ***Практичне заняття 17-18.***  Послідовності функції та їх границі.  ***Лекція 15. Диференціальне числення функції однієї змінної.***  **Тема 1.** Задачі що приводять до поняття похідної. Означення похідної, таблиця похідних основних елементарних функцій.  **Тема 2.** Правила диференціювання.  **Тема 3.** Диференціювання функцій, що задані неявно або параметрично.  ***Лекція 16. Диференціал.***  **Тема 1**. Означення та застосування диференціала  **Тема 2**. Теореми диференціального числення (Ролля, Лагранжа, Коші).  **Тема 3**. Правило Лопіталя.  ***Практичне заняття 19-21.***  Техніка диференціювання.  ***Лекція 17. Дослідження графіків функцій***  **Тема 1.** Дослідження функцій за допомогою похідної.  **Тема 2.** Загальна схема дослідження функцій.  **Тема 3.** Побудова графіків функцій.  ***Практичне заняття 22.***  Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функції.  ***Лекція 18. Функції n-змінних (n≥2)***  **Тема 1.** Частинні похідні, частинний та повний диференціал.  **Тема 2.** Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум, метод найменших квадратів.  **Тема 3.** Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).  ***Практичне заняття 23-24.***  Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функції.  **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення**  ***Лекція 19. Невизначений інтеграл.***  **Тема 1.** Означення й властивості первісної та невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Техніка інтегрування.  **Тема 2.** Інтегрування частинами.  **Тема 3.** Заміна змінної.  ***Практичне заняття 25-26.***  Обчислення невизначеного інтегралу методами інтегрування частинами, заміни змінної.  **Лекція 20. Невизначений інтеграл - технікі інтегрування**  **Тема 1.**Інтегрування раціональних дробів.  **Тема 2***.* Інтегрування тригонометричних функцій.  **Тема 3.**Інтегрування ірраціональних функцій.  ***Практичне заняття 27-30.***  Обчислення невизначеного інтегралу з підінтегральними функціями у вигляді: раціональних дробів; тригонометричних та ірраціональних функцій  ***Лекція 21. Визначений інтеграл***  **Тема 1***.* Означення та властивості визначеного інтеграла.  **Тема 2***.* Обчислення визначеного інтеграла.  **Тема 3*.***Невласні інтеграли.  ***Практичне заняття 31-32.***  Обчислення визначеного інтеграла. Дослідження невласних інтегралів  ***Лекція 21. Геометричні застосування визначеного інтеграла***  **Тема 1.** Площа фігури, довжина ліній, кривизна ліній,  **Тема 2.** Об’єм тіла, площа поверхні обертання  **Тема 3.** Визначений інтеграл в механікі та фізиці.  ***Практичне заняття 33-35.***  Обчислення площі фігур, довжини ліній, об’єму тіла обертання та площі його поверхні.  ***Лекція 22. Подвійний інтеграл***  **Тема 1.** Поняття подвійного інтеграла.  **Тема 2.** Зведення подвійного інтеграла до повторного.  **Тема 3.** Зміна порядку інтегрування.  ***Лекція 23. Потрійний інтеграл***  **Тема 1.** Поняття потрійного інтеграла.  **Тема 2.** Обчислення потрійного інтегралу.  **Тема 3**. Об’єм тіла обмеженого поверхнями.  ***Практичне заняття 36-38.***  Обчислення подвійних та потрійних інтегралів.  ***Лекція 24. Криволінійний інтеграл***  **Тема 1.** Геометричний зміст криволінійного інтегралу 1-го роду.  **Тема 2.** Основні властивості криволінійного інтеграла першого роду.  **Тема 3.** Обчислення криволінійного інтегралу 1го роду.  ***Практичне заняття 39.***  Обчислення криволінійних інтеграл першого роду.  **Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння та ряди**  ***Лекція 25. Диференціальні рівняння першого порядку***  **Тема 1.** Звичайні диференціальні рівняння. Загальний розв’язок диференціального рівняння.  **Тема 2.** Задача Коші.  **Тема 3.** Диференціальні рівняння 1-го порядку з відокремлюваними змінними.  ***Практичне заняття 40-41.***  Розв’язок диференціальних рівнянь 1-го порядку з відокремлюваними змінними.  ***Лекція 26. Однорідні, лінійні та диференціальні рівняння Бернуллі***  **Тема 1.** Однорідні рівняння першого порядку та рівняння, що приводяться до однорідних.  **Тема 2.** Лінійні рівняння  **Тема 3.** Рівняння Бернуллі.  **Тема 4.** Метод Лагранжа  ***Практичне заняття 42-44.***  Розв’язок однорідних, лінійних та диференціальних рівнянь Бернуллі.  ***Лекція 27. Диференціальні рівняння вищих порядків***  **Тема 1.** Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.  **Тема 2.** Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами.  **Тема 3.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.  ***Практичне заняття 45-47.***  Розв’язок лінійних однорідних та неоднорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.  ***Лекція 28. Системи диференціальних рівнянь.***  **Тема 1.** Системи диференціальних рівнянь першого порядку.  **Тема 2**. Характеристичне рівняння. Корені характеристичного рівняння.  **Тема 3**. Лінійна неоднорідна система рівнянь  ***Практичне заняття 48-49.***  Розв’язок систем диференціальних рівнянь першого порядку.  ***Лекція 29. Числові ряди.***  **Тема 1**. Збіжність числового ряду. Ознаки збіжності рядів. Властивості збіжних рядів.  **Тема 2**. Перша ознака порівняння для ряду з додатними членами.  **Тема 3**. Друга ознака порівняння для ряду з додатними членами.  ***Практичне заняття 50-51.***  Дослідження на збіжність ряду з додатними членами.  ***Лекція 30. Знакозмінні ряди.***  **Тема 1**. Достатня ознака збіжності знакозмінного ряду.  **Тема 2**. Властивості знакозмінних рядів.  **Тема 3**. Схема дослідження знакозмінного ряду на збіжність.  ***Практичне заняття 52.***  Дослідження на збіжність знакозмінного ряду.  ***Лекція 31. Функціональні ряди.***  **Тема 1.** Визначення функціонального ряду.  **Тема 2.** Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Веєрштраса.  **Тема 3.** Властивості рівномірно збіжних рядів.  ***Практичне заняття 53-54.***  Дослідження на збіжність функціонального ряду.  ***Лекція 32. Степеневі ряди.***  **Тема 1.** Визначення степеневого ряду. Поняття інтервалу збіжності, кругу збіжності степеневого ряду.  **Тема 2.** Схема знаходження області збіжності степеневого ряду.  **Тема 3.** Властивості степеневих рядів.  ***Практичне заняття 55-56.***  Дослідження на збіжність степеневого ряду.  ***Лекція 33. Розвинення функцій у степеневі ряди (Тейлорові ряди)***  **Тема 1.** Тейлорів ряд. Критерій збіжності Тейлорового ряду.  **Тема 2.** Достатня умова збіжності Тейлорового ряду.  **Тема 3.**Тейлорові розвинення деяких елементарних функцій з центром у точці x = 0.  ***Практичне заняття 57.***  Розвинення функції в ряд Тейлора в околі точки. Знаходження перших членів розвинення в ряд Тейлора.  **Індівідуальні завдання**  **Розрахунково-графічна робота №1**  *Елементи лінійної алгебри та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та n≥2 змінних*   1. Виконати дії над матрицями. 2. Обчислити визначник. 3. Роз’язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь. 4. Векторна алгебра та аналітична геометрія. 5. Виконати операції над векторами. 6. Розв’язати задачі на пряму і площину у просторі. 7. Розв’язати задачі на пряму у площині. 8. Побудувати криві другого порядку та скласти їх канонічні рівняння. 9. Обчислити границі. 10. Дослідити функцію та побудувати графік. 11. Знайти частинні похідні та диференціали функції. 12. Дослідити функцію на локальний та умовний екстремуми.   **Розрахунково-графічна робота №2**  *Інтегральне числення, диференціальні рівняння та ряди*   1. Обчислити невизначені інтеграли. 2. Обчислити визначені інтеграли. 3. Довести збіжність (розбіжність) невласних інтегралів. 4. Обчислити подвійні та потрійні інтеграли. 5. Обчислити криволінійні інтеграли. 6. Розв’язати задачі на застосування інтегралів. 7. Розв’язати диференціальні рівняння 1-го порядку. 8. Розв’язати диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку. 9. Розв’язати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків з постійними коефіцієнтами. 10. Розв’язати системи диференціальних рівнянь. 11. Завдання з теорії рядів*.*   **Самостійна робота студента(СРС):**   1. Виконання РГР. 2. Виконання лабораторних робіт. 3. Підготовка до лекцій. 4. Підготовка до заліку.   Підготовка до іспиту. |
| **18) Основна література:**   1. Вища математика: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, О.В. Доля. – К.: КНУБА, –2018. -92 с. – ел. друк. 2. Вища математика. Інтегральне числення: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, О.В. Доля та ін. – К. : КНУБА, -2007. – 64 с. – 38 прим. 3. Вища математика. Ряди: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, О.В. Доля та ін. – К.: КНУБА, 2008. – 36 с. – 38 прим. 4. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / В.М. Міхайленко та ін. – Київ: КНУБА, 2007. – 68 с. – 58 прим. 5. Вища математика: Підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. : У 2-х част. Ч.1 / П.П. Овчинников та ін. – Київ: Техніка, 2007. – 598 с. – 325 прим. 6. Вища математика: Підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. : У 2-х част. Ч.2 / П.П. Овчинников та ін. – Київ: Техніка, 2004. – 791 с. – 167 прим. 7. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2018. – 348 с. - 300 прим. 8. Практикум з вищої математики: Навчальний посібник. – Видання друге, доповнене і перероблене. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – КНУБА. – Київ: Кондор,- 2010. – 246 с. - 40 прим. |
| **19) Додаткові джерела:**   1. Вища математика: Навч. посібник.- В.П.Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2004. – 648 с. 2. Курс математичного аналізу: В 3ч. / М.О. Давидов. – К. : Вища шк., 1990-1992.-Ч.1 – 383с.; Ч.2.-366с., Ч.3.-389с.   **20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Поточне оцінювання | | Підсумковий контроль (залік) | Сума | | Змістовні модулі | | | **1** | **2** | | 30 | 45 | 25 | 100 |   Захист РГР   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Теоретична частина | Практична частина | Захист роботи | Сума | | 30 | 30 | 40 | 100 |   **21) Умови допуску до підсумкового контролю:**  - відвідування лекцій;  - виконання лабораторних робіт;  - дотримання термінів виконання РГР;  - дотримання умов академічної доброчесності. |
| **22) Політика щодо академічної доброчесності:**розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь)) |
| **23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**  http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=893 |