(М.П.)

**«Затверджую»**

Проректор з НМР проф. Тонкачеєв Г.М.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Декан ФАІТ, професор Русан І.В.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрою ІТППМ

проф. Міхайленко В.М.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва дисципліни: Математика** | | | | | | **Шифр за ОП: ОК** | | | |
| **Карта дисципліни дійсна протягом навчального року:** 2021/2022 | | | | | | | | | |
| **Освітній рівень:**  перший рівень вищої освіти (бакалавр) | | | | | | | | | |
| **Форма навчання:** денна | | | | | | | | | |
| **Галузь знань**: 13 «Інженерна механіка» | | | | | | | | | |
| **Спеціальність:** 131 «Інженерія логістичних систем» | | | | | | | | | |
| **8) Компонента спеціальності:** обов’язкова | | | | | | | | | |
| **9) Семестр: 1,2,3,4** | | | | | | | | | |
| **10) Цикл дисципліни:** обов`язкова компонента ОП | | | | | | | | | |
| **11) Викладач (розробник карти):** доцент, к.ф-м.н. Доля О.В. | | | | | | | | | |
| **12) Мова навчання:** українська | | | | | | | | | |
| **13) Необхідні ввідні дисципліни: (що треба вивчити, щоб слухати цей курс):** «Елементарна математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». | | | | | | | | | |
| **14) Мета курсу**: полягає у формуванні знань і навичок застосування основних законів, математних моделей і методів в інженерній практиці, при вирішенні технічних задач, а також уявлень про методи та принципи теорії ймовірностей та математичної статистики. | | | | | | | | | |
| **15) Результати навчання:** | | | | | | | | | |
| **№** | | **Програмний результат навчання** | | | **Метод перевірки навчального ефекту** | | **Форма проведення занять** | | **Посилання на програмні компетентності** |
| 1. | | РН1 Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи. | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | | Лекції  Практичні заняття  Консультації | | IК  ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ФК1, ФК5 |
| 2. | | РН16 Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування. | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | | Лекції  Практичні та лабораторні заняття  Консультації | | ЗК4, ЗК12, |
| **16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин): 540 годин** | | | | | | | | | |
|  | Лекція | | Практичне заняття | Лабораторні заняття | Курсовий проект/курсова робота  **РГР**/Контрольна робота | | | | Самостійна робота студента |
|  | 114 | | 126 | - | 5 РГР | | | | 300 |
| **Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**  **Лекції:**  **Семестр 1**  **Модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та n≥2 змінних**  **Змістовий модуль 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри**  **Тема 1.** Елементи лінійної алгебри.  Матриці. Операції над матрицями.  Визначники. Властивості визначників. Обчислення визначників 2-го, 3-го, n**›3** порядків.  Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Теорема Кронекера-Капеллі. Методи Крамера, Гаусса, матричний, ітерацій.  **Тема 2.** Вектори.  Поняття вектора. Способи задання векторів.  Лінійні операції над векторами.  Скалярний, векторний, мішаний добутки та їх властивості.  Власні числа та власні вектори лінійних перетворень.  Лінійні та евклідові простори.  **Тема 3.** Аналітична геометрія на площині.  Пряма на площині. Векторне, загальне, нормальне рівняння. Рівняння прямої у відрізках.  Геометричні місця точок. Криві на площині (еліпс, гіпербола, парабола).  Полярна система координат. Рівняння кривих в полярній системі.  Параметричні рівняння ліній на площині.  **Тема 4.** Аналітична геометрія в просторі .  Площина у просторі. Векторне, загальне, нормальне рівняння площини.  Пряма у просторі. Загальне, канонічне, параметричне рівняння.  Задачі на площину і пряму в просторі .  Поверхні в просторі .  **Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та n≥2 змінних**  **Тема 1.** Вступ до математичного аналізу.  Поняття функції. Способи задання, елементи поведінки функцій. Числові послідовності.  Границя послідовності. Границя функцій. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.  Нескінченно малі та нескінченно великі. Властивості.  Неперервність функцій. Класифікація точок розриву.  **Тема 2.** Диференціальне числення функції однієї змінної.  Задачі що приводять до поняття похідної. Означення похідної, таблиця похідних основних елементарних функцій.  Правила диференціювання. Диференціювання функцій, що задані неявно або параметрично.  Диференціал. Застосування диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків.  Теореми диференціального числення (Ролля, Лагранжа, Коші). Правило Лопіталя. Формула Тейлора.  Дослідження функцій за допомогою похідної. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіків функцій.  **Тема 3.** Функції n-змінних (n**≥2**)  Основні поняття. Границя функцій (n=2); частинні похідні, частинний та повний диференціал. Формула Тейлора.  Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум, метод найменших квадратів.  Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).  **Модуль 2. Розрахунково-графічна робота**  *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 лінійну систему 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 послідовності функцій. 10. Дослідити функцію та побудувати графік. 11. Знайти частинні похідні та диференціали функції. 12. Дослідити функцію на локальний та умовний екстремуми.   **Семестр 2**  **Модуль 3. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння**  **Змістовий модуль 1. Інтегральне числення**  **Тема 1.** Невизначений інтеграл.  Означення й властивості первісної та невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Техніка інтегрування.  Інтегрування частинами. Заміна змінної.  Інтегрування раціональних дробів, тригонометричних функцій, ірраціональних функцій.  **Тема 2.** Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.  Означення та властивості визначеного інтеграла.  Обчислення визначеного інтеграла.  Невластні інтеграли. Інтеграли, що залежать від параметра.  Геометричні застосування визначеного інтеграла (площа фігури, довжина ліній, кривизна ліній, об’єм тіла, площа поверхні обертання).  Визначений інтеграл в механіці та фізиці.  Подвійний та потрійний інтеграли, геометричне та механічне застосування.  Криволінійні інтеграли. Застосування в механіці, геометричне застосування.  **Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння**  **Тема 1.** Диференціальні рівняння першого порядку.  Звичайні диференціальні рівняння. Загальний розв’язок диференціального рівняння. Задача Коші.  Диференціальні рівняння 1-го порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі).  **Тема 2.** Диференціальні рівняння вищих порядків  Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.  Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами.  Системи диференціальних рівнянь.  Чисельні методи розв’язання диференціальних рівнянь.  **Модуль 4. Розрахунково-графічна робота**  *Інтегральне числення та диференціальні рівняння*   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.   **Семестр 3**  **Модуль 5. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної**  **Змістовий модуль 1. Ряди**  **Тема 1.** Числові ряди.  Означення ряду та його збіжності.  Умови збіжності знакосталих та знакозмінних рядів.  **Тема 2.** Функціональні ряди.  Збіжність функціональних рядів. Рівномірна збіжність.  Степеневі ряди. Збіжність степеневих рядів.  Стандартні розвинення елементарних функцій.  Ряди Фур’є. Інтеграл Фур’є.  **Змістовий модуль 2. Теорія функцій комплексної змінної (ФКЗ)**  **Тема 1.** Комплексні числа і дії з ними.  Комплексні числа (алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми, формула Ейлера).  Дії над комплексними числами.  **Тема 2.** Функції комплексної змінної.  Умови Коші-Рімана.  Диференціювання ФКЗ.  Інтегрування ФКЗ. Інтеграл Коші.  Ряди ФКЗ (Тейлора, Лорана).  Лишки. Застосування лишок до обчислення інтегралів.  Конформні відображення.  **Модуль 6. Розрахунково-графічна робота №1**  *Ряди*   1. Дослідити на збіжність та знайти суми числових рядів. 2. Знайти області збіжності функціональних рядів. 3. Розвинути функції в ряд Фур’є. 4. Розв’язати задачі на застосування рядів.   **Модуль 7. Розрахунково-графічна робота №2**  *Теорія функції комплексної змінної*   1. Виконати дії над комплексними числами. 2. На площині Z побудувати геометричні місця точок. 3. Обчислити значення функцій w (z) в точках Z0 4. Знайти похідну функцій w(z). 5. Обчислити інтеграли. 6. Розвинути функцію w(z) в ряди Тейлора, Лорана. 7. Розвинення функцій в ряд Фур`є.   **Семестр 4**  **Модуль 8. Теорія ймовірностей та математична статистика**  **Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей**  **Тема 1.** Теорія ймовірностей.  Означення ймовірності.  Елементи комбінаторики. Алгебра подій.  Повна ймовірність. Формула Байеса. Формула Бернуллі.  Локальна та інтегральна теореми Лапласа.  **Тема 2.** Випадкові величини.  Числові характеристики випадкових величин.  Закони розподілу випадкових величин.  Закон великих чисел.  **Змістовий модуль 2. Математична статистика**  **Тема 1.** Основні поняття математичної статистики.  Статистичний експеримент, вибіркова функція розподілу.  Статистичні оцінки та їх властивості.  Методи одержання оцінок параметрів.  Інтервальні оцінки.  Надійні інтервали.  **Тема 2.** Методи перевірки статистичних гіпотез.  Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез.  Критерій Пірсона.  Елементи теорії кореляції.  **Модуль 9. Розрахунково-графічна робота**  *Теорія ймовірностей та математична статистика*   1. Обчислення ймовірностей. Формули комбінаторики. 2. Задачі на додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності, формула Байєса. Задачі на схему Бернуллі. 3. Задачі на знаходження законів розподілу д.в.в. та н.в.в. Функція розподілу, щільність. 4. Обчислення математичного сподівання та дисперсії випадкових величин 5. Обчислення числових характеристик функцій випадкових величин та випадкових векторів. 6. Знаходження вибіркових характеристик, знаходження довірчих інтервалів.   **Практичні**:   |  |  | | --- | --- | | № | Назва теми | | | 1 | Елементи теорії можин. | | 2 | Матриці та дії над ними. | | 3 | Визначники. | | 4 | Розв’язок СЛАР. | | 5 | Вектори. | | 6 | Аналітична геометрія на площині. | | 7 | Площина і пряма у просторі. | | 8 | Поверхні в . | | 9 | Послідовності функції та їх границі. | | 10 | Техніка диференціювання. | | 11 | Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функції. | | 12 | Функції n-змінних (n**≥2**). Похідні та диференціали. | | 13 | Екстремум функцій двох змінних. | | 14 | Техніка інтегрування. | | 15 | Визначені та невласні інтеграли. Обчислення та застосування. | | 16 | Кратні інтеграли. Обчислення та застосування. | | 17 | Криволінійні інтеграли. Обчислення та застосування. | | 18 | Розв’язання диференціальних рівнянь першого порядку. | | 19 | Розв’язання рівнянь вищих порядків. | | 20 | Розв’язання систем диференціальних рівнянь. | | 21 | Числові ряди. Знакосталі ряди. Дослідження збіжності знакосталих рядів. | | 22 | Дослідження збіжності знакозмінних рядів. | | 23 | Функціональні ряди. Область збіжності. | | 24 | Степеневі ряди. Збіжність степеневих рядів. Розвинення функцій в ряди Тейлора-Маклорена. | | 25 | Ряди Фур’є. Розвинення функцій у ряди Фур’є. | | 26 | Застосування рядів. | | 27 | Комплексні числа та дії над ними. | | 28 | Диференціювання та інтегрування функцій комплексних змінних. | | 29 | Ряди Тейлора Лорана. Лишки. | | 30 | Події. Алгебра подій. | | 31 | Повна ймовірність. Формула Байєса. | | 32 | Випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин. Системи випадкових вличин. |   **Лабораторні: не передбачено**  **РГР: індивідуальні завдання** | | | | | | | | | |
| **17) Іспит: 1-3 семестри-іспит, 4 - залік** | | | | | | | | | |
| **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- 2020. – 348 с. - 180 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) Додаткова література:**   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.   <http://library.knuba.edu.ua/>  <http://org2.knuba.edu.ua/> | | | | | | | | | |
| **20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання** | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |
| № | Форма занять | | Кількість годин  аудиторні/ СРС | | | | | | |
| 1. | Лекція | | 114/57 | | | | | | |
| 2. | Практичне заняття | | 126/63 | | | | | | |
| 3. | Лабораторні заняття | | - | | | | | | |
| 4. | КП/КР/РГР/  Контр. роб. | | 5 РГР/60 | | | | | | |
| 5. | Форма контролю | | Іспит/90, Залік/6 | | | | | | |
|  | Всього годин | | 240/300 | | | | | | |
| **22) Сума всіх годин:** | | | | | | | | 540 | |
| **23) Загальна кількість кредитів ЕСТS** | | | | | | | | 18,0 | |
| **24) Кількість годин (кредитів ЕСТS) аудиторного навантаження:** | | | | | | | | 240 (8,0) | |
| **25) Кількість необхідних годин (кредитів ЕСТS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:** | | | | | | | | 276 (9,2) | |
| **26) Кількість годин (кредитів ЕСТS) СРС, забезпечених навчальним планом:** | | | | | | | | 300 (10,0) | |
| **27) Примітки:** | | | | | | | | | |
| **28) Розробник силабусу: доцент Доля О.В.** | | | | | | | | | |

**Затверджено:**

…………………….…. …………………………………………………....

*(дата і підпис розробника)* (*підпис завідувача кафедрою)*