|  |  |
| --- | --- |
| **«Затверджую»**  Завідувач кафедри інформаційних технологій  проєктування та прикладної математики  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Терентьєв О.О./  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.  Розробник силабусу  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Доля О.В. | Описание: LogoKNUBA3 |

**СИЛАБУС**

**Вища математика**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шифр за ОП:** ОК 09 | | | | | | | | | | |
| **Навчальний рік:** 2022/2023 | | | | | | | | | | |
| **Освітній рівень:**  перший рівень вищої освіти (бакалавр) | | | | | | | | | | |
| **Форма навчання:** денна | | | | | | | | | | |
| **Галузь знань**: 13«"Механічна інженерія"» | | | | | | | | | | |
| **Спеціальність:** 131"Прикладна механіка. Інжиніринг та обладнання зварювального виробництва " | | | | | | | | | | |
| **8) Статус овітньої програми:** обов’язкова | | | | | | | | | | |
| **9) Семестр: 1,2** | | | | | | | | | | |
| **10) Цикл дисципліни:** обов`язкова компонента ОП | | | | | | | | | | |
| **11) Викладач (розробник карти):** доцент, к.ф-м.н. Доля О.В., [dolia.ov@knuba.edu.ua](mailto:dolia.ov@knuba.edu.ua), [elena\_367@ukr.net](mailto:elena_367@ukr.net), (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 367, <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=903> | | | | | | | | | | |
| **12) Мова навчання:** українська | | | | | | | | | | |
| **13) Необхідні ввідні дисципліни: (що треба вивчити, щоб слухати цей курс):** «Елементарна математика». | | | | | | | | | | |
| **14) Мета курсу**: полягає у формуванні знань і навичок застосування основних законів, математних моделей і методів в інженерній практиці, при вирішенні технічних задач. | | | | | | | | | | |
| **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 | | ІК  ЗК1.  ЗК2.  ЗК3.  ЗК4.  ЗК6.  ЗК7.  ЗК9.  ЗК12.  ЗК13.  ФК1.  ФК2.  ФК5.  ФК10. | |
|  | | РН2) використовувати знання теоретичних основ механікирідин і газів, теплотехнікита електротехніки для вирішення професійних завдань; | | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекції  Практичні заняття  Консультації | | ФК10 | |
|  | | РН3) виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин; | | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекції  Практичні заняття  Консультації | | ФК2.  ФК5. | |
|  | | РН4) оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження. | | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекції  Практичні заняття  Консультації | | ФК2.  ФК5.  ФК10 | |
| 2. | | РН15) враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності; | | | | Обговорення під час занять, розрахункова робота | Лекції  Практичні заняття  Консультації | | ЗК2.  ЗК6.  ЗК7.  ЗК13. | |
| 3. | | 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 заняття  Консультації | | ІК  ЗК4.  ЗК5.  ЗК6.  ЗК7.  ЗК9.  ЗК12. | |
| **16) Стуктура курсу:** | | | | | | | | | | |
|  | Лекції,  год | | Практичне заняття,  год | Лабораторні заняття,  год | Курсовий проект/курсова робота  **РГР**/Контрольна робота | | | Самостійна робота здобувача,  год | | Форма підсумкового контролю |
|  | 58 | | 54 | - | 8КР | | | 128 | | екзамен |
| Сума годин: | | | | 240 | | | | | |
| Загальні кількість кредитів ECTS: | | | | 8 | | | | | |
| Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження | | | | 112 (3,1) | | | | | |
| **17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**  **Модуль 1. Лінійна алгебра та елементи аналітичної геометрії. Диференціальне числення функції однієї змінної.**  **Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра і елементи аналітичної геометрії.**  **Тема 1. Системи лінійних рівнянь та векторний аналіз.**  Матриці. Операції над матрицями.  Детермінанти 2-го, 3-го, n-го порядку. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розкладання детермінанта по рядку (по стовпчику).  Обернена матриця. Існування, знаходження, властивості.  Системи лінійних рівнянь. Загальні поняття. Розв’язання за допомогою оберненої матриці, за правилом Крамера, методом Гауса.  Геометричні вектори. Лінійні операції, властивості. Базис у просторах V1, V2, V3. Координати вектора. Лінійні операції у координатах. Декартова система координат. Зв'язок координат вектору із координатами його початку та кінця.  Скалярний добуток векторів. Геометричні та алгебраїчні властивості, фізичний зміст, обчислення у координатах. Знаходження довжини вектору та куту між векторами за їхніми координатами. Напрямні косинуси. Проекція вектору на вектор.  Векторний добуток векторів. Геометричні та алгебраїчні властивості, фізичний зміст, обчислення у координатах.  Змішаний добуток векторів. Геометричні та алгебраїчні властивості, обчислення у координатах.  Ранг матриці та лінійна залежність.  Теорія систем лінійних рівнянь. Нетривіальна сумісність однорідної системи, структура множини розв’язків. Критерій сумісності та загальний розв’язок неоднорідної системи.  **Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.**  Рівняння лінії на площині. Явні та неявні рівняння. Параметричні рівняння.  Пряма лінія на площині. Різні види рівнянь прямої. Типові задачі на пряму лінію на площині.  Криві другого порядку. Властивості, канонічні рівняння.  Квадратичні форми. Приведення рівнянь другого порядку до канонічного виду.  Полярна система координат на площині. Рівняння кривої у полярній системі координат.  Рівняння поверхні у декартових координатах. Площина. Різні види рівнянь площини.  Пряма у просторі. Різні види рівнянь прямої.  Типові задачі на пряму та площину у просторі.  Поверхні другого порядку. Канонічні рівняння.  **Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.**  **Тема 1. Границя функції.**  Загальні відомості про функцію однієї дійсної змінної. Способи задання функцій, графік. Складна функція, обернена функція. Неявна функція. Параметричне задання функції. Парні, непарні, періодичні, обмежені функції. Класифікація функцій. Основні елементарні функції, властивості та графіки. Елементарні прийоми побудови графіків функцій. Поняття про функціональні рівняння.  Границя функції. Означення границі функції (для випадків кінцевої та нескінченної границь). Нескінченно малі та нескінченно великі. Властивості нескінченно малих. Граничний перехід та арифметичні операції. Теорема про проміжну функцію. Поняття про неперервність функції. Неперервність елементарних функцій.  Границя полінома та дробово-раціональної функції. Поняття про розкриття невизначеностей. Границі ірраціональних виразів. Визначні границі.  Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих. Основні еквівалентності. Заміна нескінченно малих та нескінченно великих еквівалентними.  Властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву. Вертикальні асимптоти.  **Тема 2. Похідна функції та її застосування.**  Приріст функції. Задача, що приводить до поняття похідної. Означення похідної, фізичний зміст. Таблиця похідних, правила диференціювання. Формальне диференціювання явно заданої функції. Логарифмічне диференціювання.  Дотична та нормаль до графіка функції. Геометричний сенс похідної. Рівняння дотичної та нормалі. Зв'язок диференційованості та неперервності функції. Особливості графіку диференційованої функції.  Диференціювання неявно, обернено та параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.  Диференціал функції, геометричний зміст, правила знаходження. Диференціали вищих порядків.  Властивості диференційованих функцій. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Формула Тейлора. Правило Лопіталя.  Застосування похідної до дослідження функцій. Зростання та спадання функцій на множині. Дослідження функцій на монотонність. Поняття точок екстремуму. Дослідження функцій на екстремум. Опуклість графіку та точки перегину. Дослідження функції на опуклість графіку. Знаходження асимптот. Загальна схема дослідження функції. Найбільше та найменше значення функції.  **Тема 3. Комплексні числа та дії над ними.**  Поняття комплексного числа. Геометрична інтерпретація. Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами у алгебраїчній формі.  Поліноми. Корінь полінома. Основна теорема алгебри. Кратні корені. Комплексні корені поліномів із дійсними коефіцієнтами. Розкладання полінома на множники.  Правильні та неправильні раціональні дроби. Виділення цілої частини із неправильного дробу. Найпростіші раціональні дроби. Розкладання правильного раціонального дробу на найпростіші.  **Модуль 2. Інтегральне числення. Ряди. Диференціальні рівняння.**  **Змістовий модуль 1. Інтегральне числення. Функція багатьох змінних.**  **Тема 1. Інтегральне числення. Кратні інтеграли.**  Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші правила інтегрування.  Заміна змінної та інтегрування по частинах. Інтегрування раціональних дробів, алгебраїчних ірраціональностей, тригонометричних функцій.  Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення інтегралу. Геометричний зміст. Класи функцій, що інтегруються. Основні властивості інтегралу. Формула Ньютона-Лейбниця.  Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування по частинах. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтегралу.  Невласні інтеграли першого та другого роду.  Подвійний інтеграл у декартових координатах. Означення, властивості, фізичний та геометричний зміст, обчислення.  **Тема 2. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.**  Поняття функцій декількох змінних. Область визначення. Приріст. Границя. Неперервність. Властивості функцій, неперервних в замкненій області.  Частинні похідні першого та вищих порядків. Диференціювання складної функції. Похідна неявної функції. Повний диференціал. Градієнт та похідна за напрямком. Диференціали вищих порядків  Екстремум функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму для функції двох змінних.  **Змістовий модуль 2. Ряди. Звичайні диференціальні рівняння**  **Тема 1. Ряди**  Поняття числового ряду. Часткова сума, збіжність. Необхідна умова збіжності. Критерій Коші. Гармонічний ряд. Геометричний ряд.  Збіжність знакосталих рядів. Теореми порівняння. Ознаки Даламбера та Коші. Інтегральна ознака. Узагальнений гармонічний ряд.  Збіжність знакозмінних рядів. Абсолютна та умовна збіжність. Властивості абсолютної та умовної збіжності рядів. Ряди Лейбниця. Оцінка суми та залишку ряду Лейбниця.  Поняття функціонального ряду.  Степеневий ряд. Теорема Абеля. Область збіжності степеневого ряду. Функціональні властивості степеневих рядів.  Ряд Тейлора. Приклади розкладання функцій в ряд Тейлора (Маклорена). Застосування степеневих рядів (наближене обчислення значень функцій, інтегрування).  **Тема 2. Звичайні диференціальні рівняння**  Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Термінологія. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Існування розв’язку. Диференціальні рівняння із змінними, що відокремлюються.  Основні класи диференціальних рівнянь першого порядку, що інтегруються у квадратурах.  Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.  Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку. Задача Коші. Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Властивості розв’язків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.  Структура загального розв’язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною. Метод варіації довільних сталих.  Системи звичайних диференціальних рівнянь. Нормальні системи. Метод виключення. Системи лінійних диференціальні рівнянь із сталими коефіцієнтами.  **Практичні**:   |  |  | | --- | --- | | № | Назва теми | | | 1 | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. | | 2 | Векторний аналіз. | | 3 | Елементи аналітичної геометрії. | | 4 | Границя функції. | | 5 | Похідна функції однієї змінної та її застосування. | | 6 | Комплексні числа. | | 7 | Інтегральне числення. | | 8 | Подвійний інтеграл. | | 9 | Диференціальне числення функцій багатьох змінних. | | 10 | Ряди. | | 11 | Диференціальні рівняння. |   **Лабораторні: не передбачено**  **Індивідуальні завдання**   |  |  | | --- | --- | | № | Назва теми | | | 1 | Лінійна алгебра, векторний аналіз та елементи аналітичної геометрії. | | 2 | Дослідження функцій однієї дійсної змінної засобами математичного аналізу та побудова графіків. | | 3 | Інтегральне числення. Подвійий інтеграл. | | 4 | Диференціальні рівняння і ряди. | | | | | | | | | | | |
| **18) Основна література:**   1. Вища математика. Модуль 1. Лінійна алгебра і векторний аналіз: методичні вказівки до практичних знань / уклад.: О.В. Доля, Ю.А. Коротких. – К.: КНУБА, 2014. – 40с. 2. Вища математика: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, О.В. Доля. – К.: КНУБА, –2018. -94 с. – ел.док. 3. 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. 4. Вища математика. Ряди: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, О.В. Доля та ін. – К.: КНУБА, 2008. – 36 с. – 38 прим. 5. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / В.М. Міхайленко та ін. – Київ: КНУБА, 2007. – 68 с. – 58 прим.   6. 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.  7. 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.  8. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2021. – 348 с. - 150 прим.  9. Практикум з вищої математики: Навчальний посібник. – Видання друге, доповнене і перероблене. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – КНУБА. – Київ: Кондор,- 2010. – 246 с. - 50 прим. | | | | | | | | | | |
| **19) Додаткові джерела:**   1. Вища математика: Навч. посібник.- В.П.Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2004. – 648 с. 2. Вища математика. Збірник задач: Навч. посібник / В.П.Дубовик та ін. – К. А.С.К., -2003. – 480 с. 3. Курс алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник. / В.М.Міхайленко, О.О.Кубайчук. – К.: Університет України, 2013.-181 с. 4. <http://library.knuba.edu.ua/> 5. <http://repositary.knuba.edu.ua/> 6. <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=903> | | | | | | | | | | |
| **20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподілів балів)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума | | Змістовий модуль №1 | | Змістовий модуль №2 | | | теор. частина | РГР | теор. частина | РГР | | 15 | 20 | 15 | 25 | 25 | 100 | | | | | | | | | | | |
| **21) Умови допуску до підсумкового контролю:**  - відвідування лекцій;  - активність на практичних заняттях;  - 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=903> | | | | | | | | | | |