

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Вища математика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра математичного аналізу і методів оптимізації
Розробник(и)	Клименко Володимир Андрійович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	14 тижнів протягом 1-го семестру, 16 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 15 кред. ЄКТС, 450 год., з яких 160 год. становить контактна робота з викладачем (64 год. лекцій, 96 год. практичних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальностей 132 "Матеріалознавство", 133 "Галузеве машинобудування", 142 "Енергетичне машинобудування", освітньої програми "Енергетичний менеджмент"
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання та практичні навички з дисципліни «Шкільний курс математики»
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців до розв'язання математично сформульованих задач; розвиток їх фундаментального мислення та здібностей до аналізу отриманих результатів і їх достовірності; розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Визначники. Матриці Визначники: основні властивості, способи обчислення. Матриці: операції над матрицями, обернена матриця.

Тема 2 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

Основні означення Ранг матриці, його властивості, способи обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі. Способи розв'язання СЛАР: теорема Крамера та її застосування; матричний спосіб розв'язання систем рівнянь; метод Гауса. Системи однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь і їх способи розв'язання.

Тема 3 Основи векторної алгебри

Вектори: основні поняття, лінійні операції над векторами. Базис, розклад за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості та застосування.

Тема 4 Аналітична геометрія на площині

Системи координат та лінії на площині. Пряма на площині: види рівнянь, кут між двома прямими, відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола; їх геометричні властивості. Полярна система координат.

Тема 5 Аналітична геометрія в тривимірному просторі

Рівняння поверхні та лінії у просторі. Площина в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Пряма в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Поверхні другого порядку: види; канонічні рівняння; дослідження та побудова методом паралельних перерізів.

Тема 6 Числова послідовність. Функція однієї змінної.

Функція однієї змінної: основні характеристики та види функцій. Числова послідовність і її границя. Границя функції в точці, односторонні границі, основні теореми про границі послідовностей. Типи невизначеностей та найпростіші способи обчислення границь. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Границя монотонно обмеженої послідовності, число e , натуральні логарифми.

Тема 7 Перша і друга важливі границі. Неперервність функцій

Перша і друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).

Тема 8 Диференціальне числення функції однієї змінної

Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної функції в точці. Рівняння дотичної і нормалі. Залежність між неперервністю і диференційовністю. Основні правила диференціювання, таблиця похідних елементарних функцій. Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично, логарифмічне диференціювання.

Тема 9 Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Правило Лопітала

Похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило

Тема 10 Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій

Екстремуми функцій однієї змінної. необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена

Тема 11 Функції кількох змінних

Функції кількох змінних: основні поняття, границя і неперервність. Частинні похідні першого і вищих порядків. Частинні і повний диференціал функції декількох змінних, його застосування до наближених обчислень..

<p>Тема 12 Диференціювання функцій, заданих неявно. екстремуми функції двох змінних</p> <p>Диференціювання функцій, заданих неявно. Дотична площина і нормаль до поверхні. Локальний і глобальний екстремуми функції декількох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.</p>
<p>Тема 13 Невизначений інтеграл</p> <p>Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.</p>
<p>Тема 14 Методи інтегрування різних функцій</p> <p>Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.</p>
<p>Тема 15 Визначений інтеграл</p> <p>Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами.</p>
<p>Тема 16 Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів</p> <p>Невласні інтеграли першого і другого роду. Способи дослідження невластних інтегралів на збіжність та розбіжність. Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики.</p>
<p>Тема 17 Диференціальні рівняння</p> <p>Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Основні означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння I-го порядку: поле напрямків, особливі розв'язки диференціальних рівнянь. Типи диференціальних рівнянь першого порядку і способи їх розв'язку: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння.</p>
<p>Тема 18 Типи диференціальних рівнянь і способи їх розв'язання</p> <p>Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.</p>
<p>Тема 19 Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку</p> <p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільної сталої.</p>
<p>Тема 20 Системи диференціальних рівнянь</p> <p>Способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.</p>
<p>Тема 21 Подвійний інтеграл</p> <p>Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.</p>
<p>Тема 22 Потрійний інтеграл</p> <p>Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.</p>

<p>Тема 23 Криволінійні інтеграли</p> <p>Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.</p>
<p>Тема 24 Поверхневі інтеграли</p> <p>Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.</p>
<p>Тема 25 Елементи теорії поля</p> <p>Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.</p>
<p>Тема 26 Числові ряди</p> <p>Ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Знакододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.</p>
<p>Тема 27 Знакозмінні числові ряди</p> <p>Знакозмінні числові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.</p>
<p>Тема 28 Функціональні ряди. Ряд Тейлора</p> <p>Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>
<p>Тема 29 Ряди Фур'є</p> <p>Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2</p>
<p>Тема 30 Основні поняття теорії ймовірностей</p> <p>Випадкові події і їх класифікація. Основні означення. Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Основні теореми теорії ймовірностей: додавання ймовірностей сумісних і несумісних подій, множення залежних і незалежних подій, умовні ймовірності. Формула повної ймовірності. Бормула Байєса</p>
<p>Тема 31 Повторні незалежні випробування з двома наслідками</p> <p>Послідовність випробувань. Схема та формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.</p>
<p>Тема 32 Випадкові величини і закони їх розподілу</p> <p>Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики. Елементи математичної статистики</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Оперувати основними поняттями дисципліни, демонструвати знання властивостей, закономірностей та теорем всіх розділів дисципліни, що вивчається.
PH2	Застосовувати математичний апарат дисципліни до розв'язання прикладних задач вищої математики.

PH3	Використовувати математичні прийоми та апарат для поглиблення знань з профільних дисциплін.
PH4	Абстрактно мислити, будувати математичну модель поставленої перед ним задачі, спираючись на запис умови термінами предметної галузі та розв'язувати її засобами вищої математики.
PH5	Розробляти алгоритми чисельного розв'язку побудованих математичних моделей.
PH6	Володіти методами планування та проведення розрахунків, а також статистичної обробки результатів.
PH7	Оцінити поставлену перед ним задачу та знайти оптимальний шлях її розв'язання.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 132 Матеріалознавство:

Для спеціальності 133 Галузеве машинобудування:

Для спеціальності 142 Енергетичне машинобудування:

Для спеціальності 144 Теплоенергетика:

PP2	Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.
PP3	Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності, оцінювати їхню ефективність.
PP4	Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.
PP37	Вимірювати параметри небезпечних та заводових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації.
PP55	Демонструвати та використовувати знання сучасних математичних методів проектування, розроблення та аналізу алгоритмів обробки даних, оцінювання їх ефективності та складності, базових принципів дослідження операцій, методів оптимізації та прийняття рішень при розв'язанні професійних задач.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Визначники. Матриці	
Лк1 "Визначники. Матриці." (денна)	Визначники: основні властивості, способи обчислення. Матриці: операції над матрицями, обернена матриця.
Пр1 "Визначники. Матриці" (денна)	Визначники. Основні властивості. Способи обчислення визначників.

<p>Пр2 "Визначники. Матриці" (денна) Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць.</p>
<p>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)</p>
<p>Лк2 "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)" (денна) Основні означення Ранг матриці, його властивості, способи обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі. Способи розв'язання СЛАР: теорема Крамера та її застосування; матричний спосіб розв'язання систем рівнянь; метод Гауса. Системи однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь і їх способи розв'язання.</p>
<p>Пр3 "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)" (денна) Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.</p>
<p>Пр4 "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)" (денна) Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь та способи їх розв'язку</p>

7.2 Види навчальної діяльності

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Контрольні заходи:

Контрольні заходи в особливому випадку:

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення