КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної математики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан будівельно-технологічного факультету

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/В.І. Гоц /

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 року

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

«**Вища та прикладна математика**»

(назва навчальної дисципліни)

|  |  |
| --- | --- |
| шифр | назва спеціальності |
| 076 | " Підприємництво, торгівля та біржова діяльність " |

|  |  |
| --- | --- |
| Розробник: |  |
| Міхайленко В.М., д.т. н., професор |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |
| Шутовський О.М., кандидат фіз.-мат. наук, доцент |  |
|  |  |
| Доля О.В., кандидат фіз.-мат.наук, доцент |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики

протокол № \_\_\_ від "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 року

Завідувач кафедри ІТППМ (Міхайленко В.М.)

(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною радою факультету

Протокол № від " " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 року

Голова НМР (Майстренко А.А.)

(підпис) (прізвище та ініціали)

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020-2024 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | Бакалавр «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» | Форма навчання: **денна(скорочена)** | | | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кредитів на сем. | Обсяг годин^ | | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Лр | Пз | КП | КР | РГР | К |
| 076 | Підприємництво, торгівля та біржова діяльність | ***4.5*** | ***135*** | ***94*** | ***46*** |  | ***48*** |  |  |  | 2 | ***Екз.*** | ***2*** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | Бакалавр «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» | Форма навчання: **заочна(скорочена)** | | | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кредитів на сем. | Обсяг годин^ | | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Лр | Пз | КП | КР | РГР | К |
| 076 | Підприємництво, торгівля та біржова діяльність | ***4.5*** | ***135*** | ***26*** | ***6*** |  | ***20*** |  |  |  | 2 | ***екз*** | ***2*** |  |

**Мета та завдання навчальної дисципліни**

У відповідності з кваліфікаційною характеристикою математична підготовка об’єднує чотири аспекти підготовки:

* методологічний;
* соціально-економічний;
* технологічний;
* науково-дослідний.

Характеристика цих аспектів:

Методологічний: математика – апарат кількісного, якісного моделювання зв’язків, процесів матеріального світу, аналітичний інструмент опису (формалізації) механічних, хімічних і інших процесів на базі методів класичної та прикладної математики.

Соціально-економічний: математика – наука про вивчення кількісних та якісних закономірностей дійсного світу; методи математики – ефективний інструмент оптимізації виробничих сил і виробничих відносин в області соціально-економічних процесів.

Технологічний: методи математики – методи оптимальної організації технологічних процесів з позиції збільшення продуктивності праці, економії матеріальних, людських, енергетичних ресурсів.

Науково-дослідний: математична наука породжується з об’єктивної реальності, а її закони і співвідношення правильно відображають співвідношення матеріального світу, а тому математика визначає основу наукового передбачення в будь-яких фундаментальних, загально-інженерних дисциплінах.

**Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | | Зміст | | | Результати навчання | |
| Інтегральні компетентності | | | | | |
| ІК | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання та проблеми у сферахпідприємницької, торговельної та біржової діяльності або в процесі навчання,що передбачає застосування теорій та методів організації і функціонування підприємницьких, торговельних,біржових структурі характеризується комплексністю та невизначеністю умов. | | 1.Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях. | | |
| 2.Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності. | | |
| Загальні компетентності | | | | | |
| ЗК 1. | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | | 1.Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях. | | |
| ЗК 2. | Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях. | | 2.Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності. | | |
| ЗК 3. | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово | | 3.Мати навички письмової та усної професійної комунікації державною й  іноземною мовами. | | |
| ЗК 6. | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. | | 5.Організовувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності. | | |
| Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні | | | | | |
| СК 1. | | Критичне осмислення теоретичних засад підприємницької, торговельної та біржової діяльності. | | 1.Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях. | |
| СК-2 | | Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів. | | 2.Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності. | |
| СК 5. | | Здатність визначати та оцінювати характеристики товарів і послуг в підприємницькій, торговельній,біржовій діяльності. | | 5.Організовувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності. | |

1. **Програма навчальної дисципліни**

**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 сенс, 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 сенс, обчислення у координатах.

Змішаний добуток векторів. Геометричні та алгебраїчні властивості, обчислення у координатах.

Символіка теорії множин. Підмножина. Операції над множинами. Упорядковані множини. Числові множини.

Логічна символіка. Логічні операції. Класифікація теорем. Необхідні та достатні умови.

Лінійні простори. Лінійна залежність. Базис, координати, вимірність. Підпростори, лінійні оболонки, гіперплощини.

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.

Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Образ та ядро.

Матриця переходу до нового базису. Перетворення координат вектору та матриці лінійного оператора при заміні базису.

Власні числа та власні вектори лінійного оператора. Матриця лінійного оператора у базисі із власних векторів.

Лінійні простори зі скалярним добутком. Лінійні оператори, діючі у цих просторах.

Тема 2. **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. Властивості. Канонічні рівняння. Дослідження форми поверхонь методом перерізів.

**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 сенс. 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 сенс, правила знаходження, інваріантність форми першого диференціалу. Використання диференціалу у наближених обчисленнях. 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.

Вектор – функція дійсної змінної. Годограф. Диференціювання. Дотичний вектор. Рівняння дотичної прямої та нормальної площини до просторової кривої.

**Тема 3. Комплексні числа та дії над ними.**

Поняття комплексного числа. Геометрична інтерпретація. Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами у алгебраїчній формі.

Модуль та аргумент комплексного числа. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.

Формули Ейлера. Показникова форма комплексного числа. Дії над комплексними числами у показниковій формі.

Поліноми. Корінь полінома. Основна теорема алгебри. Теорема Безу та висновок. 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 комплексної функції дійсної змінної.

Інтегрування раціональних дробів, алгебраїчних ірраціональностей, тригонометричних функцій.

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення інтегралу. Геометричний сенс. Класи функцій, що інтегруються. Основні властивості інтегралу. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбниця.

Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування по частинах. Визначений інтеграл від комплексної функції дійсної змінної.

Геометричні та фізичні застосування визначеного інтегралу.

Невласні інтеграли першого та другого роду. Інтеграли, що залежать від параметру. Гама – функція.

Подвійний інтеграл у декартових координатах. Означення, властивості, фізичний та геометричний сенс, обчислення. Фізичні та геометричні застосування.

Потрійний інтеграл у декартових координатах. Означення, властивості, фізичний та геометричний сенс, обчислення. Застосування. Поняття про n-кратні інтеграли.

**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. Формула Тейлора.

Екстремум функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму для функції двох змінних.

Умовний екстремум. Метод виключення. Метод множників Лагранжа. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області.

**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 та його області збіжності. Поняття про рівномірну збіжність. Функціональні властивості рівномірно збіжних рядів.

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).

Періодичні процеси. Дійсна гармоніка. Постановка задачі про представлення періодичної функції у вигляді накладання гармонік. Дійсні коефіцієнти Фур’є та їхні властивості. Ряд Фур’є періодичної функції у дійсній формі.

**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. Лінійна залежність. Визначник Вронського. Загальний розв’язок. 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. Матричний метод.

**2.Теми практичних занять**

|  |  |
| --- | --- |
| № | 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 | Кратні інтеграли. |
| 9 | Диференціальне числення функцій багатьох змінних. |
| 10 | Ряди. |
| 11 | Диференціальні рівняння. |

**3. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | |  | Сума |
| Змістовий модуль № 1 | | Змістовий модуль  № 2 | | Підсумковий тест (екзамен) | |
| теор. частина | Контрол. | теор. частина | Контрол |
| 20 | 20 | 15 | 20 | 25 | | 100 |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | задовільно |
| 60-63 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**4. Методичне забезпечення**

1. О.М.Шутовський,Ю.П.Філонов, О.В.Горда, С.В.Білошицька. Математична статистика. Методичні вказівки. 2014 р.

2.О.М.Шутовський,О.В.Горда,Ю.А.Коротких. Функції комплексної змінної. Операційне числення: методичні вказівки до індивідуальних завдань.-К.:КНУБА,2010р.

3. Н.Д.Федоренко, О.І. Баліна, І.С. Безклубенко та ін. „Вища математика” Навч. посібник.-К.: КНУБА, -246 с.

4. Н.Д. Федоренко., О.І. Баліна. Методичні вказівки з вищої математики. ч.IV- Київ, 2000р.

**5. Рекомендована література**

**Базова**

1. Міхайленко В.М., Овчинников П.П., Яремчук Ф.П. Вища математика.ч.I.-К.: Техніка.-2003.-591с.
2. Міхайленко В.М., Овчинников П.П., Лісицін Б.М. Вища математика.ч.II.-К.: Техніка.-2002.-791 с.
3. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Алгебра і геометрія для економістів.-К.: ЕУФІМБ.-2003.-112 с.
4. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Математичний аналіз для економістів.-К.: ЕУФІМБ.-2003.-307 с.
5. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Спеціальні розділи математики .-К.: Вища школа.-1992.-217 с.
6. Міхайленко В.М., Антонюк Ф.А. Сборник прикладных задач по высшей математике. - К.: Вища школа.-1992.-207 с.
7. Ляшко І.І. та ін. Математичний аналіз: підручник у 2-х частинах . – К.:Вища школа . – 1992-93. – 548 та 567 с.
8. Берман Б.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.:Наука. – 1975. – 402 с.
9. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.:Наука. – 1964. - 387 с.
10. Сборник задач по математике для ВТУЗОВ. Линейная алгебра и основы математического анализа. Под ред. Ефимова А. В. и Демидовича Б.М. – М.:Наука. – 1964. – 307с.

**6. Допоміжна**

1. Журавель О .О . Вища математика. Збірник завдань для курсових та самостійних робіт.- К.: КТУБА.- 1998. – 111 с.

2. А.Ф. Шестопал Конспект лекцій з криволінейних, поверхневих, кратних інтегралів та теорії рядів.-К.:КІБІ, 1993-128 с.

3. В.О. Ізварін „Застосування операційного числення до інженерних задач”.-К.: ІЗМІН, 1997 -176 с.

4. В.В. Барковський., Н.В. Барковська., О.К. Лопатін. Математика для економістів. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Київ: НАУ, 1999 р. – 447 с.

5. Вища математика: Навч. посібник.- В.П.Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2004. – 648 с.

6. Вища математика. Збірник задач: Навч. посібник / В.П.Дубовик та ін. – К. А.С.К., -2003. – 480 с.

7. Курс математичного аналізу: В 3ч. / М.О. Давидов. – К. : Вища шк., 1990-1992.-Ч.1 – 383с.; Ч.2.-366с., Ч.3.-389с.

**7. Інформаційні ресурси**

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>