**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»**

Економічне відділення

Циклова комісія загальноосвітніх дисциплін

*ЗАТВЕРДЖУЮ*

Заступник директора з навчальної роботи

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Ю. Царук

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***Вища математика***

(назва навчальної дисципліни)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Галузь знань** | **Спеціальність** | **Освітня програма** |
| 07 Управління та адміністрування | 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність | Підприємництво, торгівля та біржова діяльність |

Рівне

Робоча програма *з вищої математики* розроблена на основі програми, затвердженої Державною установою «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Аграроосвіта» 2018 року, для студентів галузі знань *07 Управління і адміністрування,* спеціальностей *071 Облік і оподаткування , 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність,* *30* *серпня* 20*22* року – *19* с.

Розробники: *Петрівська Людмила Олексіївна, викладач математичних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, магістр математики;*

*Тригубець Лариса Романівна, викладач математичних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист.*

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії *загальноосвітніх дисциплін*

Протокол від *30 серпня* 20*22* р. № *1*

Голова циклової комісії *загальноосвітніх дисциплін*

*30 серпня* 20*22* р \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *В. Д. Гуменюк*

(підпис) (ініціали та прізвище)

Схвалено методичною радою ВСП «РФК НУБіП України»

Протокол від *30 серпня* 20*22* р № *1*

*30 серпня* 20*22* р. Голова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *В. Ю. Царук*

(підпис) (ініціали та прізвище)

© Петрівська Л.О., 2022

© Тригубець Л.Р., 2022

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень** | | |
| Освітньо-кваліфікаційний рівень | Фаховий молодший спеціаліст | |
| Галузь знань | 07 Управління та адміністрування | |
| Спеціальність | 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність | |
| **Характеристика навчальної дисципліни** | | |
| Вид | обов’язкова | |
| Загальна кількість годин | 90 | |
| Кількість кредитів ECTS | 3 | |
| Кількість змістових модулів | 4 | |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська | |
| Форма контролю | екзамен | |
| **Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання** | | |
| Форма навчання | денна | заочна |
| Рік підготовки | 2022-2023 | 2022-2023 |
| Семестр | 4 | 6 |
| Аудиторні години: | 63 |  |
| Лекційні | 40 |  |
| Практичні | 23 |  |
| Семінарські | - |  |
| Самостійна робота | 27 |  |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання | 4 |  |

**2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета дисципліни:** ґрунтовне засвоєння основ математичного апарату, необхідного для розв’язання теоретичних і прикладних завдань економіки та управління, розвиток вміння використовувати математичний апарат при дослідженні економіко-математичних моделей і систем.

Передумовами вивчення навчальної дисципліни є знання і вміння, одержані студентами під час вивчення дисциплін «Математика», «Економіка підприємства».

Супутні та наступні навчальні дисципліни – «Бухгалтерський облік», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Математичне програмування», «Економетрія», «Мікроекономіка», «Макроекономіка», «Статистика», «Фінанси» та інші економіко-математичні дисципліни

**Завдання дисципліни:**

* розвиток вмінь до абстрагування і математичного моделювання;
* формування навичок з математичного дослідження процесів економіки і управління;
* оволодіння математичними методами обробки та аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей економічних задач;
* набуття вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
* розвиток інтелекту і здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

Основним завданням дисципліни «Вища математика» є забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою математичних знань, умінь і навичок, які необхідні для подальшого глибокого засвоєння багатьох базових та професійно-орієнтованих дисциплін, а також засвоєння їх у практичній діяльності.

Як результат вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

* визначники другого, третього, *п*-го порядку та їх властивості;
* правило Крамера;
* матриці та їх властивості;
* означення оберненої матриці, правило її знаходження;
* матричний метод;
* різновиди рівняння прямої на площині;
* умови паралельності, перпендикулярності прямих;
* кут між прямими;
* рівняння кривих другого порядку: кола, еліпса, гіперболи, параболи;
* властивості кривих другого порядку, їх графіки;
* означення границі послідовності;
* означення границі функції в точці;
* основні теореми про границі;
* означення неперервної функції;
* означення похідної, диференціала функції;
* геометричний та фізичний зміст похідної, диференціала;
* основні теореми диференціального числення;
* таблицю похідних основних елементарних функцій;
* теореми про необхідні і достатні умови існування екстремуму функції;
* означення функції багатьох змінних, частинних похідних;
* теорему про необхідну умову існування точок екстремуму функції двох змінних;
* означення первісної, невизначеного і визначеного інтеграла;
* основні методи інтегрування;
* формулу Ньютона-Лейбніца;
* означення диференціального рівняння першого порядку, рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, розв’язку диференціального рівняння;

**Уміти:**

* обчислювати визначники другого, третього, *п*-го порядку;
* розв’язувати систему лінійних рівнянь за правилом Крамера;
* виконувати дії над матрицями;
* знаходити обернену матрицю;
* розв’язувати систему лінійних рівнянь матричним способом;
* досліджувати взаємне розміщення прямих;
* знаходити кут між прямими;
* досліджувати властивості і будувати лінії другого порядку;
* будувати та перетворювати графіки функцій;
* обчислювати границі функцій;
* досліджувати функції на неперервність;
* знаходити похідні, диференціали;
* застосовувати похідні до дослідження і побудови графіків функцій;
* знаходити найбільше та найменше значення функції на відрізку;
* досліджувати функції двох змінних на екстремум;
* знаходити невизначений інтеграл;
* обчислювати визначений інтеграл;
* обчислювати площу фігур та об’єми тіл за допомогою визначеного інтеграла;
* розв’язувати диференціальні рівняння першого порядку;
* формулювати економічну задачу в математичних термінах і знаходити шляхи розв’язку цієї задачі;
* аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації.

**Очікувані результати навчання.**

Після вивчення дисципліни «Вища математика» у здобувачів освіти формуються такі **компетентності:**

**Загальні:**

Здатність використовувати сучасні інформаційні технологій для розв'язання різноманітних задач у навчальній та практичній діяльності.

Уміння обґрунтовувати управлінські рішення та спроможність забезпечувати їх правочинність.

Здатність здійснювати комунікаційну діяльність.

Здатність до оцінки та аналізу соціально-економічних процесів і явищ, до використання економічних знань у професійній діяльності.

**Фахові:**

Здатність використовувати математичний інструментарій для дослідження економічних процесів, розв’язання прикладних економічних завдань в сфері обліку і оподаткування.

Здатність до розуміння необхідності і сутності страхових послуг; методів і вироблення навичок організації роботи страховика що організації страхових послуг.

Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення і функціонування підприємницьких, торговельних, біржових структур.

Здатність формувати і здійснювати ефективну збутову і закупівельну діяльність.

Здатність до втілення заходів, спрямованих на забезпечення ефективності технології торговельних процесів.

Здатність оцінювати вплив чинників зовнішнього середовища на функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

Здатність формувати інформаційне середовище щодо якості і безпечності товарів, товарної асортиментної структури, правого поля здійснення торговельної діяльності.

**Програмні результати навчання.**

Після вивчення дисципліни «Вища математика» здобувачі освіти спеціальності 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність повинні:

Розуміти сутність та принципи розвитку суспільства, природи і мислення.

Складати комерційні угоди на поставку товарів в асортиментному розрізі з урахуванням термінів поставки.

Здатність продемонструвати знання та навички планування фінансових показників діяльності суб’єктів господарювання, використовуючи розрахункові дані виробничої частини бізнес-плану.

Здатність здійснювати фінансові, кредитні, розрахункові операції, визначати доходи та витрати, оцінювати трудовий потенціал суб’єктів господарювання.

Уміти розраховувати показники чисельності, руху трудових ресурсів, забезпеченості і ефективності використання активів підприємства.

Вміти виконувати комп’ютерні обчислення, що мають відношення до обліку і оподаткування, використовуючи належне програмне забезпечення.

**3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри**

**1. Елементи теорії матриць та визначників**

Короткі відомості з історії розвитку математики як науки. Мета і завдання дисципліни «Вища математика» та зв’язок її з іншими дисциплінами. Роль математики в економіко-статистичних дослідженнях і управлінні економічними процесами. Поняття про математичне моделювання. Рекомендована література.

Визначники другого, третього, *п*-го порядку. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Методи обчислення визначників.

Матриці**.** Основні поняття. Операції над матрицями та їх властивості. Обернена матриця, її знаходження. Ранг матриці.

**2. Загальна теорія систем лінійних рівнянь**

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі).

Формули Крамера для розв’язування систем лінійних рівнянь.

Матрична форма запису системи лінійних рівнянь та її розв’язок матричним методом.

**Практичні заняття**

Обчислення визначників. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень елементів визначників.

Операції над матрицями. Знаходження оберненої матриці.

Розв’язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Матричний спосіб розв’язування систем лінійних рівнянь.

**Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії**

**3. Лінії на площині**

Лінія на площині, її рівняння. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої Взаємне розміщення прямих (умови паралельності, перпендикулярності та перетину прямих).

**Практичне заняття**

Дослідження взаємного розміщення двох прямих на площині. Знаходження кута між прямими на площині. Знаходження відстані від точки до прямої.

**4. Криві другого порядку**

Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, рівняння, основні властивості, побудова.

**Практичне заняття**

Побудова кривих другого порядку на площині. Рівняння прямих і кривих другого порядку як математичні моделі економічних залежностей між змінними.

**Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних**

**5. Функції. Границя і неперервність функції**

Поняття функції, область визначення, способи завдання.

Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Перетворення графіків функції. Застосування функцій в економіці.

Поняття числової послідовності. Границя послідовності. Основні теореми про границі послідовності.

Поняття границі функції. Односторонні границі функцій. Властивості границь. Основні теореми про границі функції. Перша і друга важливі границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні типи невизначеностей, їх розкриття.

Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

**Практичне заняття**

Обчислення границь. Розкриття невизначеностей.

**6. Похідна функції. Застосування похідної**

Поняття похідної функції, її фізичний та геометричний зміст. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Зв'язок неперервності та диференційованості функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків.

Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похибка наближеного обчислення виробничих функцій. Диференціал вищих порядків.

Економічний зміст похідної. Темп росту та коефіцієнт еластичності. Знаходження граничних (маргінальних) витрат або доходів фірми.

Застосування похідної для дослідження функції. Зростання, спадання функції. Умови монотонності функції. Екстремум функції. Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше, найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої. Правило Лопіталя, його застосування до розкриття невизначеностей. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Застосування диференціального числення функцій однієї змінної під час розв’язування задач економічного змісту.

**Практичні заняття**

Знаходження похідних та диференціалів.

Економічне застосування похідної та диференціала.

Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіків. Застосування похідної для дослідження динаміки функцій.

**7. Диференціальне числення функції багатьох змінних**

Означення функції багатьох змінних. Способи завдання функції. Область визначення функції.

Границя та неперервність функції багатьох змінних, їх властивості.

Частинні похідні. Повний диференціал.

Застосування функцій багатьох змінних.Екстремум функцій двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області.

Застосування функцій багатьох змінних в прикладних економічних задачах.

**Практичні заняття**

Знаходження частинних похідних.

Знаходження повного диференціала.

**Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної**

**8.** **Невизначений інтеграл**

Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів.

Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування методом заміни змінної, інтегрування частинами.

Інтегрування найпростіших дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

**Практичне заняття**

Знаходження невизначених інтегралів основними методами.

**9. Визначений інтеграл**

Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний, фізичний, економічний зміст визначеного інтеграла.

Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла.

Застосування визначних інтегралів. Економічні застосування методів інтегрального числення.

**Практичне заняття**

Застосування визначених інтегралів.

**10. Диференціальні рівняння першого порядку**

Основні означення, поняття про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними.

Лінійні та однорідні диференціальні рівняння.

Рівняння в повних диференціалах.

Рівняння, що допускають зниження порядку.

Задачі на складання диференціальних рівнянь економічного змісту.

**Практичне заняття**

Розв’язування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлю­ваними змінними.

Розв’язування лінійних та однорідних диференціальних рівнянь.

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назви змістових модулів і тем** | **Кількість годин** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **денна форма** | | | | | | | | | | | | | **заочна форма** | | | | |
| **всього** | | | | **у тому числі** | | | | | | | | | **всього** | **у тому числі** | | | |
| **л** | | **п** | | | **с** | | **с.р.** | | **л** | **п** | **с** | **с.р.** |
| **1** | **2** | | | | **3** | | **4** | | | **5** | | **6** | | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **Змістовий модуль 1**. **Елементи лінійної алгебри** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Елементи теорії матриць та визначників. | | | 9 | | 4 | | | 3 | | - | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Тема 2.** Загальна теорія систем лінійних рівнянь. | | | 8 | | 4 | | | 2 | | - | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Разом за змістовим модулем 1** | | | **17** | | **8** | | | **5** | | **-** | | **4** | |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 3.** Елементи  векторної алгебри. | | 8 | | | 4 | | | 2 | | - | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Тема 4.** Пряма на площині. | | 9 | | | 4 | | | 2 | | - | | 3 | |  |  |  |  |  |
| **Тема 5.** Криві другого порядку. | | 8 | | | 4 | | | 2 | |  | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Разом за змістовим модулем 2** | | **25** | | | **12** | | | **6** | | **-** | | **7** | |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 6.** Функції. Границя і неперервність функції. | | 6 | | 2 | | | | 2 | | - | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Тема 7.** Похідна функції. Застосування похідної. | | 10 | | 4 | | | | 2 | |  | | 4 | |  |  |  |  |  |
| **Тема 8.**Диференціальне числення функції багатьох змінних. | | 8 | | 4 | | | | 2 | | - | | 2 | |  |  |  |  |  |
| **Разом за змістовим модулем 3.** | | **24** | | **10** | | | | **6** | | **-** | | **8** | |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 9.** Невизначений інтеграл. | | | 8 | | | 4 | | | 2 | | - | | 2 |  |  |  |  |  |
| **Тема 10.** Визначений інтеграл та його застосування. | | | 8 | | | 4 | | | 2 | | - | | 2 |  |  |  |  |  |
| **Тема 11.** Диференціальні рівняння. | | | 8 | | | 2 | | | 2 | | - | | 4 |  |  |  |  |  |
| **Разом за змістовим модулем 4.** | | | **24** | | | **10** | | | **6** | | **-** | | **8** |  |  |  |  |  |
| Усього годин | | | **90** | | | **40** | | | **23** | |  | | **27** |  |  |  |  |  |

**5. Теми лекційних, практичних, семінарських занять**

**та зміст самостійного вивчення**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **теми** | **№ заняття** | **Вид навчальної діяльності** | **Назва теми** | **Кіль**  **кість**  **годин** |
|  |  |  | **Змістовий модуль 1**. **Елементи лінійної алгебри** | **17** |
| **1** |  |  | **Елементи теорії матриць та визначників** | **9** |
|  | 1 | лекція 1 | Вступ. Короткі відомості з історії розвитку математики. Роль математики в економіко-статистичних дослідженнях і управлінні економічними процесами. Поняття про математичне моделювання.  Визначники другого, третього, *п*-го порядків. Властивості визначників. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Методи обчислення визначників. | 2 |
|  | 2 | практична робота 1 | Обчислення визначників. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень елементів визначників. | 1 |
|  | 3 | лекція 2 | Операції над матрицями та їх властивості. Обернена матриця її знаходження. | 2 |
|  | 4 | практична робота 2 | Операції над матрицями. Знаходження оберненої матриці. | 2 |
| **2** |  |  | **Загальна теорія систем лінійних рівнянь** | **8** |
|  | 5 | лекція 3 | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Формули Крамера для розв’язування систем лінійних рівнянь. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі). Ранг матриці. | 2 |
|  | 6 | лекція 4 | Матрична форма запису системи лінійних рівнянь та її розв’язок. Розв’язування системи лінійних рівнянь методом Гаусса. | 2 |
|  | 7 | практична  робота 3 | Розв’язування систем лінійних рівнянь різними методами. Залік зі змістового модуля 1. | 2 |
|  |  |  | **Змістовий модуль 2.** **Аналітична геометрія** | **25** |
| **3** |  |  | **Елементи векторної алгебри** | **8** |
|  | 8 | лекція 5 | Вектори на площині. Скалярний добуток векторів. | 2 |
|  | 9 | лекція 6 | Векторний добуток та його властивості. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Векторний та мішаний добутки. Властивості, обчислення. | 2 |
|  | 10 | практична  робота 4 | Застосування скалярного, векторного та мішаного добутків для розв’язування задач. | 2 |
| **4** |  |  | **Пряма на площині** | **9** |
|  | 11 | лекція 7 | Пряма на площині. Кут між прямими. Взаємне розміщення прямих. | 2 |
|  | 12 | лекція 8 | Ознаки паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Пряма і площина в просторі. Канонічні рівняння прямих та площин. Взаємне розміщення. | 3 |
|  | 13 | практична робота 5 | Дослідження взаємного розміщення прямих на площині. Знаходження кута між прямими на площині. Знаходження відстані від точки до прямої. | 2 |
| **5** |  |  | **Криві другого порядку** | **8** |
|  | 14 | лекція 9 | Криві другого порядку на площині. Коло та еліпс: означення, рівняння, основні властивості, побудова. | 2 |
|  | 15 | лекція 10 | Гіпербола та парабола: означення, рівняння, основні властивості, побудова. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Рівняння прямих та кривих другого порядку як математичні моделі економічних залежностей між змінними. | 2 |
|  | 16 | практична  робота 6 | Розв’язування задач на знаходження рівнянь та деяких характеристик кривих другого порядку. Залік зі змістового модуля 2. | 2 |
|  |  |  | **Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних** | **24** |
| **6** |  |  | **Функції. Границя і неперервність функції** | **6** |
|  |  | самостійне вивчення | Поняття функції, область визначення, способи задання. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Перетворення графіків функцій. Застосування функцій в економіці. | 2 |
|  | 17 | лекція 11 | Поняття границі функції та основні теореми про границі. Властивості границь. Перша та друга визначні границі. | 2 |
|  | 18 | практична робота 7 | Розв’язування задач на обчислення границь. Розкриття невизначеностей. | 2 |
| **7** |  |  | **Похідна функції. Застосування похідної** | **10** |
|  |  | самостійне вивчення | Повторення поняття похідної, її фізичний та геометричний зміст. Правила диференціювання. Складена функція та її похідна. Економічний зміст похідної. Темп росту та коефіцієнт еластичності. | 2 |
|  | 19 | лекція 12 | Диференціал функції, геометричний зміст диференціала. Диференціал вищих порядків. Застосування диференціала до наближених обчислень. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Зростання, спадання функції. Достатня умова монотонності. Екстремум функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму. | 2 |
|  | 20 | лекція 13 | Опуклість кривої, точки перегину. Дослідження функції на опуклість. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка. | 2 |
|  | 21 | практична робота 8 | Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіків. | 2 |
| **8** |  |  | **Диференціальне числення функції багатьох змінних** | **8** |
|  | 22 | лекція 14 | Означення функції багатьох змінних. Способи задання функції. Область визначення функції. Частинні похідні. Повний диференціал. | 2 |
|  | 23 | лекція 15 | Границя та неперервність функції багатьох змінних. Поняття про дослідження функції багатьох змінних на екстремум, умовний екстремум. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Основні види економічних задач на застосування властивостей функцій багатьох змінних та їх розв’язання. | 2 |
|  | 24 | практична робота 9 | Обчислення частинних похідних та повного диференціала. Залік за темами змістового модуля 3 | 2 |
|  |  |  | **Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної** | **24** |
| **9** |  |  | **Невизначений інтеграл** | **8** |
|  | 25 | лекція 16 | Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його основні властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. | 2 |
|  | 26 | лекція 17 | Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування підстановкою, інтегрування частинами. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Інтегрування найпростіших дробово-раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій. | 2 |
|  | 27 | практична робота 10 | Знаходження невизначених інтегралів основними методами. | 2 |
| **10** |  |  | **Визначений інтеграл та його застосування** | **8** |
|  | 28 | лекція 18 | Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний, фізичний, економічний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. | 2 |
|  | 29 | лекція 19 | Обчислення визначеного інтеграла основними методами. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Обчислення площі криволінійної трапеції та площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла. | 2 |
|  | 30 | практична робота 11 | Обчислення визначених інтегралів основними методами. Застосування визначених інтегралів до розв’язування задач економічного змісту. | 2 |
| **11** |  |  | **Диференціальні рівняння** | **8** |
|  | 31 | лекція 20 | Диференціальні рівняння. Основні поняття і означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. | 2 |
|  | 32 | практична робота 12 | Розв’язування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Лінійні та однорідні диференціальні рівняння. Рівняння в повних диференціалах. Рівняння, що допускають пониження порядку. | 2 |
|  |  | самостійне вивчення | Задачі на складання диференціальних рівнянь економічного змісту. | 2 |
|  |  |  | **Всього** | **90** |

**6. Індивідуальні завдання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема дисципліни | Вид завдання (реферати, дослідницькі, розрахункові роботи тощо) | Календарні строки і форма контролю |
| 1 | Властивості дій над матрицями. | реферат | лютий |
| 2 | Розв’язування систем лінійних рівнянь різними методами. | розрахункова  робота | лютий |
| 3 | Застосування методів лінійної алгебри в економічних задачах. | реферат | лютий |
| 4 | Елементи лінійної алгебри. | мультимедійна презентація | березень |
| 5 | Вектори в просторі. Дії з векторами. | реферат | березень |
| 6 | Скалярний, векторний, мішаний добутки. | мультимедійна презентація | березень |
| 7 | Пряма на площині. Взаємне розміщення двох прямих. Кут між прямими. | дослідницька робота | березень |
| 8 | Пряма в просторі. Пряма і площина. | реферат | квітень |
| 9 | Перетворення графіків функцій. Застосування функцій в економіці. | реферат | квітень |
| 10 | Економічні задачі, пов’язані з послідовністю та її границею. | дослідницька робота | квітень |
| 11 | Дослідження функції та побудова графіка. | мультимедійна презентація | квітень |
| 12 | Застосування похідної в економічній теорії. | реферат | травень |
| 13 | Економічне застосування диференціала. | реферат | травень |
| 14 | Економічний зміст похідної. Темп росту та коефіцієнт еластичності. | реферат | травень |
| 15 | Розв’язування задач з економіки за допомогою екстремумів. | розрахункова  робота | травень |
| 16 | Економічні задачі, що зводяться до використання функцій багатьох змінних. | реферат | травень |
| 17 | Задачі оптимізації у виробництві. | розрахункова  робота | травень |
| 18 | Основні методи обчислення невизначених інтегралів. | мультимедійна презентація | травень |
| 19 | Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу. | розрахункова  робота | травень |
| 20 | Використання визначеного інтеграла в економіці. | реферат | травень |
| 21 | Диференціальні рівняння. Основні поняття. | реферат | червень |
| 22 | Однорідні диференціальні рівняння. | реферат | червень |
| 23 | Лінійні диференціальні рівняння | реферат | червень |
| 24 | Числові ряди. Збіжність числових рядів. | мультимедійна презентація | червень |
| 25 | Степеневі ряди. Ряд Тейлора. | реферат | червень |

**7. Перелік питань на екзамен**

1. Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників.
2. Мінори та алгебраїчні доповнення до елементів визначника. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
3. Матриці. Дії над матрицями.
4. Розв’язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса, за формулами Крамера.
5. Вектори та дії над ними. Розклад вектора в базисі.
6. Координати, довжина вектора. Рівність, колінеарність та компланарність векторів.
7. Скалярний добуток двох векторів та його властивості. Кут між векторами.
8. Різні види рівнянь прямої в просторі.
9. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
10. Криві другого порядку. Коло. Еліпс.
11. Гіпербола. Парабола.
12. Функція, властивості функції.
13. Числова послідовність. Границя числової послідовності.
14. Границя функції в точці та на нескінченності. Основні теореми про границі.
15. Неперервність функції в точці та на проміжку. Класифікація точок розриву.
16. Диференціювання функцій. Правила диференціювання суми, різниці, добутку і частки.
17. Таблиця похідних. Похідна складеної функції, неявно заданої функції.
18. Диференціал та його властивості. Геометричний зміст диференціала.
19. Застосування диференціала до наближених обчислень.
20. Застосування диференціального числення до дослідження функції на монотонність та локальний екстремум.
21. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
22. Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти кривої.
23. Схема дослідження функцій та побудова графіка.
24. Первісна функції, невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів.
25. Основні методи інтегрування.
26. Визначений інтеграл та його властивості.
27. Методи обчислення визначених інтегралів.
28. Обчислення площ плоских фігур, об’ємів тіл обертання.
29. Диференціальні рівняння з роздільними змінними.
30. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
31. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами.

**8. Методи навчання**

Під час вивчення дисципліни «Вища математика» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, самостійне виконання практичних завдань, розв’язування задач, виконання вправ.

**9. Контроль результатів навчання**

**9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю**

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання здобувачів освіти з дисципліни є:

* індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
* модульні контрольні роботи у формі тестування;
* студентські презентації;
* комплексна контрольна робота;
* екзамен.

Зміст курсу дисципліни «Вища математика» поділений на 4 змістових модулі. Кожний модуль включає в себе лекції, практичні заняття та самостійну роботу студентів і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-2, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 3-4, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 5-7, у змістовий модуль 4 (ЗМ4) – теми 8-10.

Після завершення відповідно змістового модуля проводяться ***модульні контрольні роботи* (МК)**. До модульної контрольної роботи допускаються студенти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал самостійно, виконали практичні роботи.

Рейтингову кількість балів студента формують бали, отримані за модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування, та середній рейтинг виконання практичних робіт.

Участь студентів в контрольних заходах обов'язкова. МК проводиться у письмовій тестовій формі, тестові завдання обов’язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Студент, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МК і даний модуль йому не зараховується.

У змістовому модулі 4проводиться комплексна контрольна робота.

Оцінка навчальної успішності студентів здійснюється під час семестрового оцінювання у формі екзамену, який передбачає виконання теоретичних та практичних завдань.

**9.2. Критерії оцінювання результатів начиння**

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи, комплексної контрольної роботи, усних і письмових відповідей на питання, виконання практичних робіт – від 0 до 50 балів:

* + глибоке, теоретично обґрунтоване розкриття питання; розрахунки, зроблені без помилок, проведено повний аналіз, відображена власна позиція – **48-50 балів**;
  + обґрунтоване розкриття питання чи/та розрахунки, зроблені з незначними неточностями, які істотно не впливають на правильність відповіді – **45-47 балів**;
  + відповідь не дає повного розкриття питання, не проведено повний аналіз результатів розрахунків, немає власної позиції – **42-44 балів**;
  + неповне розкриття питання, доведені до завершення розрахунки але не зроблено їх аналіз; загалом наявні достатні знання – **38-41 балів**;
  + питання розкрите фрагментарно, наявні фактологічні помилки під час викладу чи/та помилки під час проведення розрахунків – **34-37 балів**;
  + відповідь неповна, наявні суттєві помилки при викладі та проведенні розрахунків **– 30-33 балів**;
  + відповідь має значні помилки елементарного рівня – **1-30 бали**;
  + відсутність відповіді на питання – **0 балів**.

**Оцінювання за формами контролю**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Заліковий модуль 1** | **Заліковий модуль 2** | **Заліковий модуль 3** | **Заліковий модуль 4**  **(комплексна контрольна робота)** | **Заліковий модуль 5 (екзамен)** | **Разом** |
| **%** | 10 | 10 | 10 | 20 | 50 | 100 |
| **Мінімум** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Максимум** | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

**Шкала оцінювання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Відсоток формування компетентностей та набуття програмних результатів навчання** | **Рейтинг за п’ятдесятибальною шкалою** | **Оцінка за п’ятибальною шкалою** | **Запис у заліковій книжці студента та відомості** |
| 96-100 | 48, 49, 50 | 5 | відмінно |
| 90-95 | 45, 46, 47 | 5 | відмінно |
| 84-89 | 42, 43, 44 | 4 | добре |
| 75-83 | 38, 39, 40, 41 | 4 | добре |
| 67-74 | 34, 35, 36, 37 | 3 | задовільно |
| 60-66 | 30, 31, 32, 33 | 3 | задовільно |
| менше 60 | 0-29 | 2 | незадовільно |

**10. Методичне забезпечення**

1. Витяг з навчального плану
2. Навчальна (типова) програма
3. Робоча програма навчальної дисципліни
4. Плани занять
5. Конспект лекцій з дисципліни
6. Завдання для обов’язкової контрольної роботи
7. Інструкційно-методичні матеріали до семінарських занять
8. Інструкційно-методичні матеріали до практичних занять
9. Інструкційно-методичні матеріали до самостійної роботи
10. Питання до модульних контрольних робіт
11. Контрольні тестові завдання до модульних контрольних робіт
12. Питання до екзамену
13. Екзаменаційні білети
14. Навчальний посібник
15. Роздавальний матеріал
16. Презентації до тем

**11. Рекомендовані джерела інформації**

**Основні**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Васильченко І.П. Вища математика для економістів. Основні розділи: Підручник. Видання друге. – К.: Кондор-Видавництво, 2012. – 608 с. |
| 2. | Литвин І.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, – 2004. – 368 с. |
| 3. | Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та ін. Вища математика: Навчальний посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін. – К.: А.С.К., 2001. – 648 с. |
| 4. | Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та ін. Вища математика: Збірник задач./ В.П .Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін. – К.: А.С.К., 2001. – 480 c. |
| 5. | Богомолов М.В. Практичні заняття з математики. / М.В .Богомолов. – К.: Вища школа, 1983. – 447 с. |
| 6. | Яковлєв Г.М. Алгебра і початки аналізу: В 2-х ч. / Г.М. Яковлєв. – К.: Вища школа, 1984. – 293с. |
| 7. | Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник у 3 кн. / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник. – К.: Либідь, 1994. – 512 с. |

**Додаткові**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Лавренчук В. П. Математика для економістів: теорія та застосування [Текст] / В. П. Лавренчук, Т. І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. – К.: Кондор, 2007. – 595 с. |
| 2. | Васильченко І.П. Вища математика для економістів. Основні розділи: Підручник. Видання друге. – К.: Кондор-Видавництво, 2012. – 608 с. |
| 3. | Нерух О.Г., Ружицька Н.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. / О.Г. Нерух, Н.М. Ружицька. – К.: Кондор, 2008. – 196 с. |
| 4. | Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов. / И.И. Валуцэ, Г.Д. Дилигул. – М.: Наука, 1980. – 496 c. |
| 5. | Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: Наука,1999. – 297 с. |