Ф-М-8.3.01-1

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ВТЕІ КНТЕУ
_____ **Наталія Замкова**
29 03 2021

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	бакалавр	/ bachelor
Галузь знань	07 Управління та адміністрування	/ Management and administration
Спеціальність	071 Облік і оподаткування	/ Accounting and Taxation
Освітня програма	Облік і оподаткування	/ Accounting and Taxation

Вінниця 2021

Розробник: Людмила Гусак, кандидат педагогічних наук, доцент

Гарант освітньої програми «Облік і оподаткування» - Ірина Гладій, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку та оподаткування

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем 26.02.2021 р. пр. №3; на засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права 19.03.2021 р. пр. №4 та засіданні вченої ради інституту 29.03.2021 р. пр. № 3.

Рецензенти: **Лариса Радзіховська,** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем ВТЕІ КНТЕУ

Олег Коношевський, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри алгебри та методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Редактор: Фатєєва Т.
Комп'ютерна верстка: Шуляк Н.

Підп. до друку 07.04.2021 р. Формат 60х84/16. Папір офсетний
Друк ксероксний. Ум. друк. арк. 1,45.
Обл.-вид. арк. 1,01. Тираж 5. Зам. № 108.

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ:

Мета вивчення дисципліни.

«Вища та прикладна математика» є обов'язковою компонентною освітньої програми, яка формує фаховий світогляд майбутніх фахівців з обліку та оподаткування. Програма дисципліни спрямована на глибоке та ґрунтовне засвоєння здобувачами вищої освіти основ математичного апарату, необхідного для розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

Мета дисципліни: формування у майбутніх фахівців фундаментальних математичних знань з метою аналізу та моделювання економічних систем, їх функціонування в реальних умовах, знаходження прогнозних оцінок за допомогою певних обчислювальних алгоритмів та вироблення на їх основі стратегій в галузі управління та адміністрування.

Результати вивчення навчальної дисципліни, її місце в освітньому процесі.

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» для освітньої програми «Облік і оподаткування» є формування комплексу компетентностей:

- **інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аналізу, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

- **загальні компетентності:**

ЗК 01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 02. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

- **фахові компетентності:**

СК 01. Здатність досліджувати тенденції розвитку економіки за допомогою інструментарію макро- та мікроекономічного аналізу, робити узагальнення стосовно оцінки прояву окремих явищ, які властиві сучасним процесам в економіці.

СК 02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв’язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

Програмні результати навчання здобувачів з навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» полягають:

ПРН 14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.

ПРН 17. Вміти працювати як самостійно, так і в команді, проявляти лідерські якості та відповідальність у роботі, дотримуватися етичних принципів, поважати індивідуальне та культурне різноманіття.

Міждисциплінарні зв’язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, передує вивченню таких нормативних дисциплін як «Статистика», «Бухгалтерський облік».

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали.

Рівні компетентності	**За шкалою КНТЕУ**	**Критерії оцінювання**
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Здобувачі вищої освіти, які повністю виконали програму дисципліни та набрали 75 і більше балів, отримують підсумкову оцінку без опитування чи виконання екзаменаційного завдання (згідно Наказу «Про внесення змін до форми підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти» №70 від 02.03.2018).

Здобувач вищої освіти, який не погоджується з оцінкою, отриманою під час підсумкового (семестрового) контролю, має право звернутися із проханням переглянути оцінку, одержану на екзамені (згідно Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань студентів ВТЕІ КНТЕУ №14 від 25.11.2019).

Результат виконання екзаменаційних завдань оцінюється з урахуванням результатів поточного та підсумкового контролів у співвідношенні 80:20, де 80 - максимальна оцінка за виконання екзаменаційного завдання, 20 - результат поточної успішності відповідно до шкали переводу поточної роботи для врахування її при підсумковій оцінці.

Обсяг дисципліни в кредитах та його розподіл (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин/ кредитів	з них			
		лекції	практич-ні заняття	СРС	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
І семестр					
Тема 1. Матриці та операції над ними	7	2	2	3	ІЗ, Т
Тема 2. Визначники та їх властивості	7	2	2	3	УО, ПО
Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	7	2	2	3	УО, КТ
Тема 4. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки	3			3	ІЗ
Тема 5. Елементи векторної алгебри	7	2	2	3	Т, УО
Тема 6. Пряма на площині	5		2	3	ПО
Тема 7. Пряма та площина у просторі	5	2		3	УО, КТ
Тема 8. Елементи теорії множин	5	2		3	ІЗ
Тема 9. Функції однієї змінної	6		2	4	ІЗ, ПО
Тема 10. Похідна функції однієї змінної	7	2	2	3	УО, Т
Тема 11. Диференціал функції однієї змінної. Основні теореми диференціального числення	5	2		3	ПО, ІЗ
Тема 12. Функції багатьох змінних	3			3	Т
Тема 13. Дослідження функцій за допомогою похідних	5	2		3	ІЗ, УО
Тема 14. Застосування похідної в економічних розрахунках	7	2	2	3	ІЗ
Тема 15. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування	7	2	2	3	УО, ІЗ
Тема 16. Інтегрування раціональних дробів	3			3	Т, УО
Тема 17. Інтегрування ірраціональних дробів	5		2	3	ПО
Тема 18. Інтегрування тригонометричних виразів	5		2	3	УО

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Тема 19. Визначений інтеграл	7	2	2	3	Т, УО
Тема 20. Застосування визначеного інтеграла	5	2		3	ІЗ
Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку	7	2	2	3	УО, ІЗ
Тема 22. Диференціальні рівняння другого порядку	7	2	2	3	КТ, ІЗ
Тема 23. Числові ряди	7	2	2	3	ПО, ІЗ
Тема 24. Степеневі ряди	7	2	2	3	ІЗ, Т
Тема 25. Основні поняття теорії ймовірностей	4			4	КТ, УО
Тема 26. Основні теореми теорії ймовірностей та наслідки з них	7	2	2	3	ІЗ, Т
Тема 27. Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі	7	2	2	3	ПО
Тема 28. Дискретні випадкові величини	4			4	УО, КТ
Тема 29. Неперервні випадкові величини	5		2	3	ІЗ, ПО
Тема 30. Основні закони розподілу випадкових величин	7	2	2	3	Т, УО
Тема 31. Граничні теореми теорії ймовірностей	7	2	2	3	ІЗ
Разом за І семестр	**180/6**	**42**	**42**	**96**	
Разом за навчальний рік	**180/6**	**42**	**42**	**96**	
Підсумковий контроль - екзамен					

Умовні позначення:
ПО - письмове опитування;
УО - усне опитування;
ІЗ - індивідуальне завдання;
КТ - комп’ютерне тестування;
Т – тестування.

ІІ. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст дисципліни (теми програми)

Тема 1. Матриці та операції над ними

Поняття матриці. Види матриць. Операції над матрицями (додавання матриць, множення матриці на число, множення матриць). Транспонування матриць. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці.

Тема 2. Визначники та їх властивості

Визначники другого та третього порядків. Визначники *n-го* порядку. Властивості визначників. Мінори й алгебраїчні доповнення. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця. Практичні способи обчислення визначників. Використання визначників під час обчислення рангу матриці. Обернена матриця.

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Загальний вигляд і властивості системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Матрична форма СЛАР. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Крамера розв'язування СЛАР. Метод Гауса розв'язування СЛАР. Розв'язування СЛАР матричним методом.

Тема 4. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки

Використання теорії матриць під час дослідження економічних процесів і явищ. Задачі на використання теорії матриць. Лінійні перетворення в економічних задачах. Модель міжгалузевого балансу (Леонтьєва). Лінійна модель торгівлі.

Тема 5. Елементи векторної алгебри

Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність та незалежність векторів. Векторний простір, його розмірність і базис. Координати вектора у вибраному базисі. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів та їх властивості.

Тема 6. Пряма на площині

Точки і прямі на координатній площині. Відстань між точками. Рівняння прямої на площині. Дослідження неповного рівняння прямої. Види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності прямих. Відстань від точки до прямої.

Тема 7. Пряма та площина у просторі

Точки, прямі і площини у координатному просторі. Відстань між точками у просторі. Рівняння площини у просторі. Умови паралельності і перпендикулярності площин. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Рівняння прямої у просторі. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини. Кут між прямою і площиною.

Тема 8. Елементи теорії множин

Поняття множини. Операції над множинами. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел.

Тема 9. Функції однієї змінної

Змінні величини. Поняття про функцію. Способи задання функцій. Область визначення та область значень функції. Властивості функцій.

Границя функції. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга визначні границі. Неперервність функції. Основні властивості неперервних функцій. Застосування функції однієї змінної у задачах економіки.

Тема 10. Похідна функції однієї змінної

Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідна функції у точці, її геометричний, механічний та економічний зміст. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних.

Похідна оберненої функції. Похідна функції, яка задана неявно. Похідна степенево-показникової функції. Похідні вищих порядків.

Тема 11. Диференціал функції однієї змінної. Основні теореми диференціального числення

Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Теореми Ферма, Ролля та Лагранжа, формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора. Правило Лопіталя.

Тема 12. Функції багатьох змінних

Поняття функції двох та трьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Екстремум функції багатьох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних, яких вона досягає на обмеженій замкненій області.

Тема 13. Дослідження функцій за допомогою похідних

Умова сталості функції на проміжку. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість та вгнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції.

Тема 14. Застосування похідної в економічних розрахунках

Граничні показники у макроекономіці (собівартість та еластичність). Максимізація прибутку та маргінальний аналіз. Оптимізація оподаткування підприємств та закон спадної ефективності виробництва.

Тема 15. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування

Поняття первісної функції і невизначеного інтегралу. Геометричний і механічний зміст інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.

Тема 16. Інтегрування раціональних дробів

Раціональний дріб. Інтегрування елементарних раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дроби.

Тема 17. Інтегрування ірраціональних дробів

Ірраціональний вираз. Види ірраціональних виразів. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів різних видів.

Тема 18. Інтегрування тригонометричних виразів

Універсальна тригонометрична підстановка. Обчислення інтегралів $\int \sin(ax)\cdot\cos(bx)dx$, $\int \cos(ax)\cdot\cos(bx)dx$, $\int \sin(ax)\cdot\sin(bx)dx$.

Обчислення інтегралу виду $\int \sin^m x\cdot\cos^n x dx$.

Тема 19. Визначений інтеграл

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. Площа криволінійної трапеції. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Невласний інтеграл.

Тема 20. Застосування визначеного інтеграла

Наближене обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла.

Застосування інтегрального числення у економічних задачах. Знаходження обсягу виробленої продукції, надлишок споживача, аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренца.

Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку

Поняття диференціального рівняння і його розв’язків.

Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв’язок і загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Початкові умови.

Частинний розв’язок і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння Бернуллі.

Застосування диференціальних рівнянь у економічному моделюванні. Модель зростання для постійного темпу приросту; модель зростання в умовах конкуренції; динамічна модель Кейнса; неокласична модель зростання; модель ринку з прогнозованими цінами.

Тема 22. Диференціальні рівняння другого порядку

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Однорідні і неоднорідні диференціальні рівняння. Поняття лінійно-незалежних розв’язків однорідного диференціального рівняння другого порядку. Загальний розв’язок лінійного однорідного рівняння другого порядку. Початкові умови.

Структура загального розв’язку неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального типу.

Тема 23. Числові ряди

Частинні суми ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Ряди з додатними членами. Теорема порівняння рядів. Достатні ознаки збіжності рядів із додатними членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші.

Знакозмінні ряди. Абсолютна й умовна збіжність рядів. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Ознака залишку знакопереміжного ряду.

Тема 24. Степеневі ряди

Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Тема 25. Основні поняття теорії ймовірностей

Простір елементарних подій. Операції над подіями. Елементи комбінаторики. Класичне та геометричне означення ймовірності події.

Тема 26. Основні теореми теорії ймовірностей та наслідки з них

Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. Теореми суми ймовірностей сумісних подій. Теореми множення ймовірностей. Формула повної ймовірності випадкової події за наявності n гіпотез. Формула Байєса.

Тема 27. Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі

Послідовності незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна асимптотична теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Найімовірніше число появ випадкової події.

Тема 28. Дискретні випадкові величини

Поняття випадкової величини, види випадкових величин. Закон розподілу дискретної випадкової величини (ДВВ) та способи його задання. Числові характеристики ДВВ.

Тема 29. Неперервні випадкові величини

Інтегральна функція розподілу ймовірностей. Диференціальна функція розподілу ймовірностей. Числові характеристики неперервної випадкової величини (НВВ).

Тема 30. Основні закони розподілу випадкових величин

Закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний закон розподілу, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіли. Закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, нормальний, показниковий.

Тема 31. Граничні теореми теорії ймовірностей

Поняття про граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.

Структура навчальної дисципліни

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: означення матриці, види матриць. **Вміти:** виконувати елементарні перетворення та дії над матрицями.	**Тема 1. Матриці та операції над ними** **Лекція №1** **План лекції** 1. Поняття матриці. Види матриць. 2. Операції над матрицями. 3. Транспонування матриць. 4. Елементарні перетворення матриць та ранг матриці. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13-15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття 1: Додавання матриць, множення матриці на число, множення матриць, транспонування матриць.	2
Знати: означення визначника, оберненої матриці, способи обчислення визначників. **Вміти:** обчислювати визначники різними способами та знаходити обернену матрицю.	**Тема 2. Визначники та їх властивості** **Лекція №2** **План лекції** 1. Визначники другого та третього порядків. 2. Визначники *n*-го порядку. Властивості визначників. 3. Мінори й алгебраїчні доповнення. 4. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13-15.**	2
	Самостійна робота студентів Використання визначників під час обчислення рангу матриці. Обернена матриця.	3
	Практичне заняття 2: Обчислення визначників другого та третього порядку, способи обчислення визначників, властивості визначників, визначник *n*-го порядку, знаходження оберненої матриці.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: означення та властивості СЛАР. **Вміти:** розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами.	**Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь** **Лекція №3** **План лекції** 1. Загальний вигляд і властивості системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Матрична форма СЛАР. 2. Теорема Кронекера – Капеллі. 3. Метод Крамера розв'язування СЛАР. 4. Метод Гауса розв'язування СЛАР. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13-15.**	2
	Самостійна робота студентів Розв'язування СЛАР матричним методом.	3
	Практичне заняття 3: Сумісні та несумісні, визначені та невизначені системи рівнянь, розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса, за формулами Крамера, матричним методом, методом Жорданових виключень.	2
Знати: економічні моделі, які базуються на методах лінійної алгебри. **Вміти:** застосовувати елементи лінійної алгебри під час розв'язування економічних задач.	**Тема 4. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки**	
	Самостійна робота студентів Використання теорії матриць під час дослідження економічних процесів і явищ. Модель міжгалузевого балансу (Леонтьєва). Лінійна модель торгівлі. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет ресурси: 13, 15.**	3
Знати: основні поняття теорії векторів. **Вміти:** виконувати дії над векторами та використовувати під час розв'язування практичних задач, розкладати вектор у заданому базисі.	**Тема 5. Елементи векторної алгебри** **Лекція №4** **План лекції** 1. Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами, лінійна залежність та незалежність векторів. 2. Векторний простір, його розмірність і базис. Координати вектора у вибраному базисі. 3. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів та їх властивості. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
	Практичне заняття 4: Додавання та віднімання векторів, множення вектора на число, скалярний, векторний, мішаний добуток векторів, розкладання вектора за базисними векторами.	2
Знати: основні види рівнянь прямої на площині. **Вміти:** записати рівняння прямої за заданими параметрами.	**Тема 6. Пряма на площині**	
	Самостійна робота студентів Загальне рівняння прямої. Дослідження неповного рівняння прямої. Нормальне рівняння прямої.	3
	Практичне заняття 5: Види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Відстань від точки до прямої. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
Знати: види рівнянь прямої та площини у просторі, умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини. **Вміти**: записати рівняння прямої та площини у просторі.	**Тема 7. Пряма та площина у просторі** **Лекція №5** **План лекції** 1. Рівняння прямої та площини у просторі. 2. Умови паралельності і перпендикулярності площин. 3. Кут між площинами. Кут між прямою і площиною. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Точки, прямі і площини у координатному просторі. Відстань між точками та від точки до площини у просторі.	3
Знати: означення множини, операції над множинами. **Вміти:** виконувати операції над множинами.	**Тема 8. Елементи теорії множин** **Лекція №6** **План лекції** 1. Поняття множини. 2. Операції над множинами. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел.	3

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: визначення функції та способи її задання, основні властивості; неперервності функцій. **Вміти:** застосовувати функції однієї змінної у економічних задачах.	**Тема 9. Функції однієї змінної**	
	Самостійна робота студентів Змінні величини. Поняття про функцію. Способи задання функцій. Область визначення та область значень функції. Властивості функцій.	4
	Практичне заняття 6: Границя функції. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга визначні границі. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
Знати: означення похідної функції, її геометричний, фізичний, економічний зміст. **Вміти:** застосовувати правила диференціювання та таблицю похідних під час розв'язування задач.	**Тема 10. Похідна функції однієї змінної** **Лекція №7** **План лекції** 1. Задачі, що приводять до поняття похідної. 2. Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. 3. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Похідна оберненої функції. Похідна неявної функції. Похідна степенево-показникової функції. Похідні вищих порядків.	3
	Практичне заняття 7: Правила знаходження похідних; похідні складених функцій, похідна оберненої функції, похідна степенево-показникової функції, похідна функції, заданої параметрично, похідна неявної функції.	2
Знати: поняття диференціала, його геометричний зміст. **Вміти:** застосовувати диференціал до наближених обчислень.	**Тема 11. Диференціал функції однієї змінної. Основні теореми диференціального числення** **Лекція №8** **План лекції** 1. Визначення диференціала. Геометричний зміст диференціала. 2. Теореми Ферма, Ролля та Лагранжа, формула Тейлора. Правило Лопіталя. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора.	3

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: визначення функції її основні властивості, означення неперервності функцій. **Вміти:** застосовувати функції однієї змінної у економічних задачах.	**Тема 12. Функції багатьох змінних**	
	Самостійна робота студентів Поняття функції двох та трьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Екстремум функції багатьох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних, яких вона досягає на обмеженій замкненій області. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	3
Знати: властивості функції, етапи її дослідження. **Вміти:** використовувати похідну для дослідження функції та побудови її графіка.	**Тема 13. Дослідження функцій за допомогою похідних** **Лекція №9** **План лекції** 1. Умова сталості функції на проміжку. Умови зростання та спадання функції на проміжку. 2. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. 3. Опуклість та вгнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. 4. Дослідження функції за допомогою похідних та побудова їх графіків. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції.	3
Знати: особливості використання похідної в економічних розрахунках. **Вміти:** застосовувати похідну функції під час розв'язування економічних задач.	**Тема 14. Застосування похідної в економічних розрахунках** **Лекція №10** **План лекції** 1. Граничні показники у макроекономіці (собівартість та еластичність). 2. Максимізація прибутку та маргінальний аналіз. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття № 8: Оптимізація оподаткування підприємств та закон спадної ефективності виробництва.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: поняття первісної та невизначеного інтегралу. **Вміти:** обчислювати невизначені інтеграли різними методами.	**Тема 15. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування** **Лекція №11** **План лекції** 1. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Геометричний, механічний та економічний зміст інтеграла. 2. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші правила інтегрування. 3. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. 4. Інтегрування частинами. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття 9: Метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної у невизначеному інтегралі, інтегрування за частинами.	2
Знати: які вирази називаються раціональними дробами. **Вміти:** інтегрувати раціональні дроби.	**Тема 16. Інтегрування раціональних дробів**	
	Самостійна робота студентів Раціональний дріб. Інтегрування елементарних раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дроби. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	3
Знати: які вирази називаються ірраціональними. **Вміти:** інтегрувати ірраціональні вирази.	**Тема 17. Інтегрування ірраціональних дробів**	
	Самостійна робота студентів Ірраціональний вираз. Види ірраціональних виразів.	3
	Практичне заняття 10: Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів різних видів. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: методи інтегрування тригонометричних виразів. **Вміти:** застосовувати універсальну тригонометричну підстановку до інтегрування тригонометричних виразів.	**Тема 18. Інтегрування тригонометричних виразів**	
	Самостійна робота студентів Обчислення інтегралів $\int \sin(ax)\cdot\cos(bx)dx$, $\int \cos(ax)\cdot\cos(bx)dx$, $\int \sin(ax)\cdot\sin(bx)dx$	3
	Практичне заняття 11: Універсальна тригонометрична підстановка. Обчислення інтегралу виду $\int \sin^m x\cdot\cos^n x dx$. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
Знати: поняття визначеного та невласного інтеграла. **Вміти:** обчислювати визначені інтеграли за допомогою формули Ньютона-Лейбніца; досліджувати на збіжність невласні інтеграли.	**Тема 19. Визначений інтеграл** **Лекція №12** **План лекції** 1. Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. 2. Площа криволінійної трапеції. 3. Властивості визначеного інтеграла. 4. Формула Ньютона-Лейбніца. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Невласний інтеграл.	3
	Практичне заняття 12: Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами.	2
Знати: формули обчислення площі фігури, об'єму, бічної поверхні та довжини дуги кривої. **Вміти:** застосовувати інтегральне числення під час розв'язання задач економіки.	**Тема 20. Застосування визначеного інтеграла** **Лекція №13** **План лекції** 1. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій. 2. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих. 3. Застосування інтегрального числення у задачах економіки. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: поняття диференціального рівняння. **Вміти:** знаходити його загальні та частинні розв'язки; розв'язувати рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні рівняння 1-го порядку, рівняння Бернуллі; основні прийоми застосування диференціальних рівнянь в економіці.	**Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку** **Лекція №14** **План лекції** 1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. 2. Диференціальні рівняння першого порядку. 3. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. 4. Початкові умови. Частинний розв'язок та частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку в економіці. Модель природного зростання випуску. Модель зростання в умовах конкуренції.	3
	Практичне заняття 13: Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	2
Знати: означення диференціального рівняння 2-го порядку. **Вміти:** знаходити його загальні та частинні розв'язки; моделі задач із застосуванням диференціальних рівнянь 2-го порядку в економіці.	**Тема 22. Диференціальні рівняння другого порядку** **Лекція №15** **План лекції** 1. Основні поняття. 2. Диференціальні рівняння другого порядку, що дозволяють зниження порядку. 3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах.	3
	Практичне заняття 14: Однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: поняття числового та знакозмінного рядів. **Вміти:** знаходити частинні суми та суми рядів; використовувати основні ознаки збіжності рядів; умови збіжності та розбіжності числових рядів.	**Тема 23.Числові ряди** **Лекція №16** **План лекції** 1. Числовий ряд. Частинні суми ряду. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Геометрична прогресія. 2. Ряди з додатними членами. Умова збіжності додатного ряду. 3. Теореми порівняння рядів з додатними членами. 4. Достатні ознаки збіжності рядів з додатним членами: Даламбера. Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Знакозмінні ряди та їх збіжність.	3
	Практичне заняття 15: Числові ряди. Сума ряду. Ряди з додатними членами. Гармонічний ряд. Умови збіжності додатного ряду. Теореми порівняння рядів з додатними членами. Ознаки збіжності рядів з додатними членами: Даламбера, Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца.	2
Знати: поняття степеневого ряду. **Вміти:** розкласти функцію у ряд Тейлора та Маклорена, використовувати ряди для наближених обчислень.	**Тема 24.Степеневі ряди** **Лекція №17** **План лекції** 1. Степеневі ряди. Теорема Абеля. 2. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. 3. Ряди Тейлора та Маклорена. **Література** **Основна: 2, 4, 6.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	3
	Практичне заняття 16: Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: означення простору елементарних подій, означення ймовірності події. **Вміти:** знайти ймовірність події.	**Тема 25. Основні поняття теорії ймовірностей**	
	Самостійна робота студентів Простір елементарних подій. Операції над подіями. Елементи комбінаторики. Класичне та геометричне означення ймовірності події. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 8, 10, 11.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	4
Знати: формулювання теорем теорії ймовірностей, формули повної ймовірності та Байєса. **Вміти:** обчислити ймовірність події за теоремами.	**Тема 26. Основні теореми теорії ймовірностей та наслідки з них** **Лекція №18** **План лекції** 1. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. 2. Теореми суми ймовірностей сумісних подій. 3. Теореми множення ймовірностей. 4. Формула повної ймовірності випадкової події за наявності *n* гіпотез. Формула Байєса. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття 17: Теореми додавання та суми ймовірностей несумісних подій. Теореми множення ймовірностей. Формула повної ймовірності випадкової події за наявності *n* гіпотез. Формула Байєса.	2
Знати: формулу Бернуллі, теореми Муавра-Лапласа, Пуассона. **Вміти:** знайти ймовірність події за різними формулами.	**Тема 27. Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі** **Лекція №19** **План лекції** 1. Послідовності незалежних випробувань. 2. Формула Бернуллі. 3. Локальна теорема Муавра-Лапласа. 4. Інтегральна асимптотична теорема Лапласа. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Теорема Пуассона. Найімовірніше число появ випадкової події.	3
	Практичне заняття 18: Послідовності незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна асимптотична теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Найімовірніше число появ випадкової події.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: означення ДВВ, числові характеристики. **Вміти:** обчислювати числові характеристики ДВВ.	**Тема 28. Дискретні випадкові величини (ДВВ)**	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу: поняття випадкової величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини (ДВВ) та способи його задання. Числові характеристики ДВВ. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	4
Знати: означення НВВ, числові характеристики. **Вміти:** обчислювати числові характеристики НВВ.	**Тема 29. Неперервні випадкові величини (НВВ)**	
	Самостійна робота студентів Інтегральна функція розподілу ймовірностей. Диференціальна функція розподілу ймовірностей.	3
	Практичне заняття 19: Числові характеристики неперервної випадкової величини (НВВ). **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
Знати: основні закони розподілу ВВ. **Вміти:** знаходити числові характеристики ВВ.	**Тема 30. Основні закони розподілу випадкових величин** **Лекція №20** **План лекції** 1. Закони розподілу ДВВ: біноміальний закон розподілу, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричні розподіли. 2. Закони розподілу НВВ: рівномірний, нормальний, показниковий. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття 20: Закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний закон розподілу, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіли. Закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, нормальний, показниковий.	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Знати: граничні теореми теорії ймовірностей. **Вміти:** обчислювати ймовірність події.	**Тема 31. Граничні теореми теорії ймовірностей** **Лекція №21** **План лекції** 1. Поняття про граничні теореми теорії ймовірностей. 2. Закон великих чисел. 3. Центральна гранична теорема. **Література** **Основна: 1, 2, 3.** **Додаткова: 7, 9, 12.** **Інтернет-ресурси: 13, 15.**	2
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	3
	Практичне заняття 21: Поняття про граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.	2
ВСЬОГО:		**180/6**

ІІІ. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні

1. *Гулівата І. О. Вища та прикладна математика. Теорія ймовірностей : ситуаційні завдання до практичних занять : освіт. ступінь «бакалавр» : галузь знань «Соц. та повед. науки», «Управл. та адмініструв.», «Виробництво та технології», «Сфера обслугов.» : спец. «Економіка», «Облік і оподаткув.», «Фінанси, банк. справа та страхув.», «Менеджм.»,«Маркетинг». Вінниця : Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2017. 61 с.*
2. *Гулівата І. О., Гусак Л. П., Радзіховська Л. М. Вища та прикладна математика: теорія ймовірностей : навчальний посібник. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 208 с.*
3. *Гусак Л. П., Гулівата І. О. Вища та прикладна математика : практикум. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 176 с.*
4. *Збірник задач з вищої математики. Ч.2 / Укл. Мартиненко В.С. та ін. К. : КНТЕУ, 2001. 220 с.*
5. *Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2007. 576 с.*
6. *Ковальчук Т.В., Мартиненко В С. Вища математика для економістів : підручник. Ч. 1. К. : КНТЕУ, 2014. 395 с.*
7. *Ковальчук Т. В., Мартиненко В. С., Денисенко В. І. Вища математика для економістів : підручник. Ч. 2. К. : КНТЕУ, 2014. 342 с.*

Додаткові

8. *Бугір М. К. Математика для економістів : посібник. К. : Академія, 2003. 520 с. (Альма-матер).*
9. *Булига К. Б. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник. К : Європейський ун-т, 2001. 173 с.*
10. *Валєєв К. Г., Джалладова І. А., Дегтяр С. В. Вища математика для економістів : навч. посібник. К. : Знання, 2011. 287 с.*
11. *Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник. У 2-х ч. Ч.2. Математична статистика. К. : КНЕУ, 2001. 336 с.*
12. *Тевяшев А. Д., Литвин О. Г., Кривошеєва Г. М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах : навч. посібник. Ч.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. 2-ге вид., допов. і доопр. К. : Кондор, 2006. 460 с. : іл.*

Internet-ресурси

13. Math. URL:http://www.math-pr.com
14. Matrix calculator. URL: http://matrixcalc.org
15. Онлайн калькулятор. URL:http://ua.onlinemschool.com/math/assistance