



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РАБОЧА ПРОГРАМА
ПО КУРСУ
« МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ »

Затверджено на засіданні кафедри
МММЕ пр. №_1_від 2 лютого 1999р.

АНОТАЦІЯ

Дисципліни «Математика для економістів»

РОЗДІЛ “ВИЩА МАТЕМАТИКА”

Мета:

- ознайомити студентів з математичним апаратом, необхідним для розв’язання практичних задач економіки, навчити студентів самостійно вивчати математичну літературу, розвивати логічне та алгоритмічне мислення.
- оволодівати основними методами та прийомами розв’язків різноманітних математичних задач.

Основний зміст.

Розділ передбачає вивчення тем, у яких вирішуються наступні питання:

- границя послідовності та функції, нескінченно малі та нескінченно великі функції,
- границі та неперервність функції,
- похідні та диференціал, застосування похідних до дослідження функцій,
- функції багатьох змінних, метод найменших квадратів,
- невизначений інтеграл,
- визначений інтеграл та його застосування,
- подвійний інтеграл,
- диференційні рівняння,
- ряди та їх застосування,
- аналітична геометрія,
- елементи лінійної та векторної алгебри, визначники, матриці, системи лінійних рівнянь.

Поточний та підсумковий контроль передбачає опитування на вміння зробити розв’язок математичних проблем, виконання контрольних робіт, індивідуальних розрахункових завдань, лабораторних завдань.

Передбачаються іспити наприкінці кожного семестру.

РОЗДІЛ “ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА”

Мета і завдання:

- незалежно від конкретної природи випадкових подій ознайомити студентів з основними методами кількісної оцінки дії випадкових факторів, що впливають на будь-які процеси, включаючи економічні,
- дати знання основ математичної та прикладної статистики, які використовуються при плануванні, організації та управлінні виробництвом, аналізі технологічних процесів, оцінюванні якості продукції та под.

Предмет – теорія ймовірностей як математична наука, що вивчає закономірності у випадкових явищах, а також правила обчислення ймовірностей одних випадкових подій за ймовірностями інших, зв’язаних з ними. Будь-які явища соціально-економічної діяльності людини з невизначеними наслідками можуть досліджуватися методами теорії ймовірностей. Окремим розділом є математична статистика, що вивчає принципи методів реєстрації, опису та аналізу статистичної інформації. Всі задачі математичної статистики

стосуються питань обробки спостережень над масовими однорідними випадковими подіями.

Основний зміст:

1. Основні поняття теорії ймовірностей.
2. Залежні та незалежні випадкові події, алгебра подій.
3. Повторні незалежні експерименти, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа
4. Випадкові величини
5. Багатомірні випадкові величини
6. Функції випадкових аргументів та їх числові характеристики
7. Цілочислові випадкові величини та закони їх розподілу
8. Основні закони неперервних випадкових величин
9. Закон великих чисел
10. Однорідні ланцюги Маркова
11. Вибірковий метод
12. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності
13. Статистичні гіпотези
14. Елементи дисперсійного аналізу
15. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

Виклад матеріалу має економічну спрямованість. Це стосується не тільки вибору прикладів та ілюстрацій, а і рівня вивчення окремих розділів курсу.

На практичних заняттях студенти мають оволодіти різними методами розв'язування випадкових задач, навчитися вільно застосовувати ці методи на практиці. Пропонуються індивідуальні завдання для самостійного опрацювання та завдання розрахункового характеру використанням ПОМ.

По всіх темах розділу передбачається контроль у формі усного опитування контрольних робіт, індивідуальних розрахункових та лабораторних завдань.

В кінці семестру – екзамен.

РОЗДІЛ “МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ”

Мета: дати студентам комплексне викладання теоретично-методологічних принципів та конкретних підходів до постанови, розв'язок і аналізу оптимізаційних економічних задач, методику складання математичної моделі реальних економічних задач.

Основний зміст:

Розділ передбачає вивчення тем, в яких вирішуються наступні питання:

- розширення та поглиблення теоретичних знань з лінійної алгебри,
- оволодіння методологією та методикою побудови математичних моделей оптимізаційних економічних задач,
- вивчення різних форм запису задач лінійного програмування,
- графічний та симплексний методи розв'язування задач лінійного програмування,
- двоїсті задачі лінійного програмування та двоїстий симплекс-метод,
- розв'язування однопродуктової транспортної задачі й задачі про оптимальне призначення,
- поняття про нелінійне програмування: задачі дробово-лінійного, параметричного та цілочислового програмування.
- метод динамічного програмування (на прикладі задачі про оптимальний розподіл капиталовкладень).

Поточний контроль здійснюється у формі усного опитування, контрольних робіт, лабораторних завдань, вирозв'язок задач на комп'ютері.

Наприкінці семестру передбачається екзамен.

КІЛЬКІСТЬ УЧБОВИХ ГОДИН

Розділи	спец	разом	лек	практ	лаб	інд	срс
Вища математика	0104	291	90	72	18	18	75
	0106						
	0103	262	72	72	18	16	68
	0108						
	0107						
	0109						
	0201						
	0204						
Теорія ймовірностей та мат. статистика	0104	109	36	18	18	7	30
	0106						
	0103						
	0108						
	0107						
	0109						
	0201						
Математичне програмування	0204						
	0104	109	36	18	18	7	30
	0106						
	0103						
	0108						
	0107						
	0109						
	0201						
	0204						

ВСТУП

РОЗДІЛ “ВИЩА МАТЕМАТИКА”

Мета дисципліни - ознайомити студентів з основами математичного апарату необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач економіки; виробити навички математичного дослідження прикладних задач, наприклад, побудови економіко-математичних моделей; прищепити студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з математики та її прикладних питань; дати необхідну математичну підготовку та знання для вивчення інших розділів математичного циклу.

Основний зміст.

Розділ передбачає вивчення тем, в яких вирішуються наступні питання:

- границя послідовності та функції, нескінченно малі та нескінченно великі функції,
- границі та неперервність функції,
- похідні та диференціал, застосування похідних до дослідження функцій,
- функції багатьох змінних, метод найменших квадратів,
- невизначений інтеграл,
- визначений інтеграл та його застосування,

- подвійний інтеграл,
- диференційні рівняння,
- ряди та їх застосування,
- аналітична геометрія,
- елементи лінійної та векторної алгебри, визначники, матриці, системи лінійних рівнянь.

РОЗДІЛ “ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА”

Невідкладною задачею в справі підготування спеціалістів є реорганізація існуючої освіти з урахуванням нових вимог: оволодіння спеціалістами новою технікою і технологією. Необхідно скоротити розрив між рівнем підготовки спеціалістів і запитами виробництва.

Зміна вимог до математичної освіти студентів економічних фахів викликані, по-перше, широким впровадженням швидкодіючих обчислювальних машин в самих різноманітних сферах людської діяльності, по-друге, швидкими темпами розвитку науки і техніки, що роблять практично неможливу систему навчання у вузі, при якій випускаються спеціалісти, що мають готові рецепти для розв’язок всіх задач, що зустрінуться їм у процесі їхньої роботи.

Гарне засвоєння фундаментальної науки, що лежить в основі освоєння нових теорій, дає можливість у разі потреби поповнити свою освіту і підтримувати кваліфікацію на потрібному для роботи сучасному рівні. Одним із цінних якостей спеціаліста є вміння творчо підходити до розв’язок практичних задач, що виникають у процесі його роботи. Важливу роль у рішенні цієї задачі повинно зіграти радикальне поліпшення статистико-математичного підготування майбутніх економістів. В наш час важко собі уявити дослідження і прогнозування економічних проблем без використання економічного моделювання, регресійного аналізу, трендових моделей, і інших методів, що спираються на теорію ймовірностей, математичної статистики і економіко-математичні методи.

Цілі і задачі розділу

Ціль викладання теорії ймовірностей і математичної статистики на економічних факультетах - ознайомити студентів з основами математичного апарата, необхідного для вивчення закономірностей випадкових явищ та застосування основних методів кількісних оцінок випадкових чинників при побудові економічних стохастических моделей. Підвищити загальний рівень математичної культури; прищепити вміння самостійно вивчати навчальну літературу.

Задача розділу - засвоєння студентами базових основ математичної і прикладного статистики і використання їх при вивченні спеціальних курсів та застосування при плануванні, організації і керуванні виробництвом, аналізі технологічних процесів, оцінці якості продукції і т.д. Прищепити студентам вміння логічно мислити, виробити навички математичного дослідження прикладних питань і вміння перекласти економічну задачу на мову математики. У результаті вивчення курсу студенти повинні опанувати основними принципами і методами опрацювання статистичних даних, уміти використовувати стандартні статистичні програми для їхнього опрацювання на ПЕОМ. Тому основна задача викладання теорії ймовірностей і математичної статистики як фундаментальної дисципліни складається в розвитку логічного й алгоритмічного мислення, у виробітку вміння моделювати економічні процеси, побудови потрібної математичної моделі, в освоєнні прийомів дослідження при роботі з реальною економічною інформацією.

Предмет навчального розділу - Розділ «Теорія ймовірностей і математичної статистики» є базовим для вивчення таких дисциплін: «Математичне програмування», «Загальна теорія статистики», «Економетрія», «Економічний ризик і методи його вимірювання» та ін.

Теорія ймовірностей це математична наука, що вивчає основи випадкових явищ і подій. Її роль у побудові стохастичних моделей, як особливого виду математичних моделей, що включають елемент випадку. Розглядається відношення цих моделей до реального світу і зокрема до явищ соціально-економічної діяльності людини.

Особливим розділом є «Математична статистика», що багато в чому заснована на теорії ймовірностей, але і стохастичні моделі використовують дані статистики. Статистика - це мистецтво і наука збору інформації, аналізу й одержання висновків з даних спостережень. Прищеплює студентам уміння користуватися статистичними методами при роботі з реальною економічною інформацією.

Виклад курсу базується на теоретико-множинній основі, тому тут широко використовується вища математика (див. розд. I).

Форми проведення занять:

лекції, практичні заняття по теорії ймовірностей, лабораторний практикум по математичній статистиці.

Форми контролю:

- вхідної контроль для перевірки залишкових знань по вищій математиці;
- поточний контроль - контрольна робота з теорії ймовірностей, захист лабораторних завдань;
- підсумковий контроль - іспит наприкінці семестру.

РОЗДІЛ “МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ”

Мета: дати студентам комплексне викладання теоретично-методологічних принципів та конкретних підходів до постанови, розв’язок і аналізу оптимізаційних економічних задач, методику складання математичної моделі реальних економічних задач.

Основний зміст:

Розділ передбачає вивчення тем, в яких вирішуються наступні питання:

- розширення та поглиблення теоретичних знань з лінійної алгебри,
- оволодіння методологією та методикою побудови математичних моделей оптимізаційних економічних задач,
- вивчення різних форм запису задач лінійного програмування,
- графічний та симплексний методи розв’язування задач лінійного програмування,
- двоїсті задачі лінійного програмування та двоїстий симплекс-метод,
- розв’язування однопродуктової транспортної задачі й задачі про оптимальне призначення,
- поняття про нелінійне програмування: задачі дробово-лінійного, параметричного та цілочислового програмування.
- метод динамічного програмування (на прикладі задачі про оптимальний розподіл капіталовкладень).

Форми проведення занять:

лекції, практичні заняття по математичному програмуванню та лабораторний практикум.

Форми контролю:

- вхідний контроль для перевірки залишкових знань по вищій математиці;
- поточний контроль - контрольна робота з математичного програмування, захист лабораторних завдань;
- підсумковий контроль - іспит наприкінці семестру.

Як результат вивчення відповідних розділів курсу “Математика для економістів” студенти повинні

знати:

- розділи попередніх курсів, логічно пов'язані з матеріалом, що вивчається;
- визначення основних понять;
- найважливіші і найбільш часто уживані формули;
- формулювання теорем, техніку й основні етапи їхніх доказів;
- область практичного застосування, що вивченого теоретичного матеріалу.

Вміти:

- застосовувати знання, отримані при вивченні теоретичного матеріалу;
- обґрунтовувати етапи дослідження, виходячи з теоретичного розділу курсу;
- вибирати доцільні і раціональні прийоми рішень;
- вирішувати типові задачі на пройдений матеріал;
- доводити рішення до остаточного, зручного для використання результату;
- будувати приклади, аналогічні вивченим, самостійно;
- проводити аналіз розв'язку прикладних задач.

І. ВИЩА МАТЕМАТИКА

№ п/п	Основний зміст	Кількість учбових годин					
		Денне відділення					
		лек	прак	лаб.	инд.	срс	літ-ра
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	РОЗДІЛ І. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ						
2.	ТЕМА 1. Векторна алгебра. Арифметичні точки та арифметичні вектори простору. Лінійні дії з векторами. Скалярний добуток. Довжина вектора. Кут між векторами. Відстань між двома точками. Колінеарні вектори.	2	2			2	1, гл. XVIII
3.	ТЕМА 2. Пряма лінія на площині. Різні види рівняння прямої. Поняття рівняння лінії в R^2 . Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої, яка проходить через одну точку, через дві точки. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Розв'язування економічних прикладів.	3	3		1	2	1, гл. III
4.	ТЕМА 3. Лінії другого порядку. Загальне рівняння ліній другого порядку. Коло. Знаходження центру та радіуса кола за загальним рівнянням. Еліпс. Гіпербола та її асимптоти. Правильна гіпербола. Парабола. Розв'язування економічних прикладів.	3	3		1	2	1, гл. IV
	РОЗДІЛ ІІ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ.						
5.	ТЕМА 1. Функції. Область визначення. Елементарні функції. Означення функції. Область визначення. Способи задання функції. Основні елементарні функції, які використовуються в економічних дослідженнях. Властивості функції. Натуральні логарифми. Задача Паретто.	2	1			2	1, гл. VI
6.	ТЕМА 2. Границя послідовності. Нескінченно малі величини. Означення послідовності. Арифметичні дії над послідовностями.	2	3		1	2	1, гл. VII,

	Означення границі послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Зв'язок між ними. Властивості нескінченно малих величин. Основні теореми про границі послідовностей.						§ 1-5
7.	ТЕМА 3. Границя функції. Розкриття невизначенностей. Означення границі функції. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Розкриття неозначностей. Перша та друга особливі границі.	2	2			2	1, гл. VII, § 6-13
8.	ТЕМА 4. Неперервність функції. Розриви функцій. Приріст аргументу та функції. Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність основних елементарних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація.	2	2		1	2	1, гл. VIII
9.	ТЕМА 5. Похідна функцій. Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Її геометричний, механічний та економічний зміст. Дотична до кривої. Залежність між неперервністю та диференційовністю функції. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Похідна неявної функції. Похідні вищих порядків.	3	3		1	2	1, гл. IX-X
10.	ТЕМА 6. Диференціал функції. Означення диференціала функції. Правила знаходження диференціала. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала для наближених обчислень.	2	2			2	1, гл. XII
11.	ТЕМА 7. Теореми про диференціювання функцій. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коші. Розкриття невизначностей. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Формула Маклорена.	2	2			2	1, гл. IX, § 1, 3
12.	ТЕМА 8. Дослідження функцій та побудова графіків. Зростання та спадання функцій. Опуклість, угнутість функцій. Екстремуми функцій. Точки перегину. Дві достатні ознаки екстремуму функції. Асимптоти функцій. Дослідження функцій та побудова графіків.	3	3		1	2	1, гл. IX, § 2, 7, 8
	РОЗДІЛ III. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ.						

13.	ТЕМА 1. Область визначення. Границя функції. Неперервність. Графічне зображення функцій. Область визначення. Граничні точки множин. Внутрішні та граничні точки множин. Відкриті та замкнені множини. Означення функції кількох змінних. Границя функції. Неперервність. Графічне зображення функцій.	2	2			2	1, гл. XX
14.	ТЕМА 2. Частинні та повний прирости функцій. Частинні похідні функцій Повний диференціал. Правила диференціювання. Частинний та повний прирости функції. Частинні похідні функцій. Повний диференціал. Частинні похідні. Економічний зміст частинних похідних.	4	4			2	1, гл. XX
15.	ТЕМА 3. Похідна за напрямом.Гradient.	1					
16.	ТЕМА 4. Екстремуми функцій. Опуклість та вгнутість функцій. Необхідна та достатні умови екстремуму. Метод найменших квадратів. Основні означення. Необхідна і достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функцій у замкненій області. Необхідна умова глобального екстремуму функцій на множині, яка задається системою нерівностей. Градієнтний метод знаходження екстремумів. Метод найменших квадратів. Емпіричні формули. Вибір типу залежності змінних величин у процесі, що досліджується. Визначення параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів. Розв'язування економічних прикладів.	3	3	2	1	2	1, гл. XX
	РОЗДІЛ IV. Інтегральне числення.						
17.	ТЕМА 1. Первісна функція. Невизначений інтеграл. Таблиця невизначених інтегралів.	2/3	2			2	1, гл. XIII
18.	ТЕМА 2. Методи інтегрування заміною та частинами. Метод безпосереднього інтегрування. Методи інтегрування заміною та частинами.	2/3	2		1	2	1, гл. XIII
19.	ТЕМА 3. Деякі класи функцій, що інтегруються.	2/3	2	2		2	1, гл. XIII
20.	ТЕМА 4. Визначений інтеграл. Задача про обчислення площі криволінійної трапеції. Інтегральні	2/3	2			2/3	1, гл. XIV

	суми. Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею та його похідна. Теорема Ньютона - Лейбніца. Розв'язування економічних прикладів.						
21.	ТЕМА 5. Методи підстановки та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	1/1,5	1		1	2	1, гл. XIV
22.	ТЕМА 6. Геометричне застосування визначених інтегралів.	1/1,5	1	2	1	2	1, гл. XV, § 1,3
23.	ТЕМА 7. Наближені обчислення визначеного інтеграла.	1/1,5	1		1	2	1, гл. XV, § 5,6
24.	ТЕМА 8. Невластиві інтеграли. Інтеграл Ейлера-Пуассона.	1/1,5	1			2	1, гл. XIV, § 12
25.	ТЕМА 9. Поняття про подвійний інтеграл. Зведення подвійного інтеграла до повторного.	1/1,5	1			2	
	РОЗДІЛ V. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ.						
26.	ТЕМА 1. Основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь.	1/1,5	1		1	2	1, гл. XXII, § 1
27.	ТЕМА 2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Лінійні та однорідні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Лінійні та однорідні рівняння першого порядку.	2/3	2	2	1/1,5	2/3	1, гл. XXII, § 2,3
28.	ТЕМА 3. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Загальний частинний розв'язок. Задача Коші.	4/6	4	2	1/2	2/3	1, гл. XXII, § 7
	РОЗДІЛ VI. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА.						
29.	ТЕМА 1. Матриці, дії з ними. Поняття прямокутної матриці. Види матриць. Дії з ними.	1/1,5	1			2	3, т. 2 гл. XXI,

							§ 1
30.	ТЕМА 2. Визначники n-го порядку. Визначники другого та третього порядку. Визначники n-го порядку та їх властивості. Розклад визначників за елементами рядків та стовпців. Методи обчислення визначників. Правило Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь. Поняття та знаходження оберненої матриці. Розв'язування систем лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці.	2/3	2		1/1,5	2/3	3, т. 2 гл. XXI, § 2, 3
31.	ТЕМА 3. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систм n-лінійних рівнянь з m невідомими. Поняття та знаходження рангу матриці. Умови сумісності й визначеності систем n-лінійних рівнянь з m невідомими.	1/1,5	1			2	3, т. 2 гл. XXI, § 4-5
32.	ТЕМА 4. Метод Жордана-Гаусса. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Жордана. Загальний та частинний розв'язок систем лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь, базисні розв'язок.	2/3	2	2	1	2	3, т. 2 гл. XXI, § 6,7
33.	ТЕМА 5. Вектори. Векторні простори. Скалярний добуток векторів. Лінійна залежність та незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Поняття векторів та дії з ними. Векторні лінійні простори. Скалярний добуток векторів. Економічні приклади. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Ортогональні системи векторів. Перехід від одного базису до іншого.	2/3	2	2		2	3, т. 2 гл. XXI, § 8,9
	РОЗДІЛ VII. РЯДИ.						
34.	ТЕМА 1. Ряди. Основні означення. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Ряди. Основні означення. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності. Ряд геометричної прогресії.	2/3	2		1	2	1, гл. XXI, § 1,2
35.	ТЕМА 2. Ознаки збіжності з додатними членами.						

	Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознака Д'Аламбера, ознаки Коші (радикальна й інтегральна).	2/3	2	2	1	2	1, гл. XXI, § 3-5
36.	ТЕМА 3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Лейбніца.	2/3	2			2	1, гл. XXI, § 6,7
37.	ТЕМА 4. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Область збіжності степеневому ряду. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Область збіжності степеневому ряду. Розвинення функції у степеневий ряд.	2/3	2	2	1	2	1, гл. XXI, § 8-12
	РОЗДІЛ VIII. ЕКОНОМІЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ						
38.	Тема 1. Прості відсотки	2					
39.	Тема 2. Складні відсотки	2					
40.	Тема 3. Дисконтування	4					
41.	Тема 4. Ренти	2					
42.	Тема 5. Амортизація	2					
43.	Тема 6. Балансові рівняння, дискретні ланцюги Маркова	2					
44.	Тема 7. Економічні зв'язки, що приводять до диференціальних рівнянь, і використання диференційного та інтегрального числення	2					
	ВСЬОГО:	88/54	72	18	16/18	68/75	

II. МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

№ п/п	Основний зміст	Кількість учбових годин					
		Денне відділення					
		лек	прак	лаб.	инд.	срс	літ-ра
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Тема 1. ПРЕДМЕТ, ОСОБЛИВОСТІ, ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	2				2	1, с. 4-6, 2, 3
	1.1. Застосування математики в економіці. Історичні довідки. Напрямок і використання математичних методів в економіці.	0,5				0,5	
	1.2. Класичні методи оптимізації і труднощі їхній застосування при рішенні економічних задач.	0,5				0,5	
	1.3. Предмет математичного програмування, структура курсу. Прийняття рішень як процес і його етапи.	0,5				0,5	
	1.4. Математичні моделі, їхня класифікація. Постановка загальної задачі математичного програмування. Система обмежень і цільової функції задач.	0,5				0,5	
		0,5				0,5	
2.	Тема 2. ЗАГАЛЬНА ЗАДАЧА ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ И ДЕЯКІ МЕТОДИ ЇЇ РОЗВ'ЯЗОК.	12	10	8		10	
	2.1. Економічна і математична постановка задач лінійного програмування. Приклади математичних моделей економічних задач (про оптимізацію плану випуску продукції, про раціон, о розкрою матеріалу, транспортна задача, задача про призначення).	2	2	1		1	1, с. 8-11, 2, с. 5-10
	2.2. Властивості розв'язку задачі лінійного програмування (ЗЛП). Опуклі множини. Опукла комбінація точок. Крайні (кутові) точки опуклих множин. Опуклий багатогранник. Поняття гиперплощини і півпростору, їхня аналітична форма запису. Опорна гиперплощина. Властивості опуклих множин. Теорема про уявлення точок замкнутої опуклої множини. Теорема про множину планів ЗЛП. Теорема про	1				1	1, с.33,34; 2 с. 11-14

	цільову функцію. Теореми про кутову точку багатогранника розв'язків (достатнє і необхідне умови існування кутової точки).						
	2.3. Геометрична інтепретація множини припустимих розв'язків ЗЛП.. Графічний метод розв'язування ЗЛП. Побудова області припустимих значень. Градієнт цільової функції. Ізоцілі. Різноманітні види розв'язків ЗЛП. 2.4. Форми моделей ЗЛП (загальна, стандартна, канонічна). Зв'язок між формами моделей ЗЛП і перехід від однієї форми до іншої. 2.5. Симплексний метод розв'язування ЗЛП. Графічна ілюстрація ідеї симплекса-методу. Опорний план. Перехід від одного опорного плану до іншого. Критерій оптимальності опорного плану. Оформлення симплексних таблиць. Ознака відсутності оптимального розв'язку й ознака множини оптимальних розв'язків. 2.6. Метод штучного базису. Теорема об оптимальні плани розширеної і вихідної задач. Двоїстий симплекс-метод.	2	2	2		2	1, с. 33-5-; 2, с. 14-23
		1	1	1		1	
		4	3	2		3	
		2	2	2		2	1, с.51-76; 2, с. 23-43
3.	Тема 3. ТЕОРІЯ ДВОЇСТОСТІ И ДВОЇСТІ ОЦІНКИ У АНАЛІЗІ РОЗВ'ЯЗКІВ ЛІНІЙНИХ ОПТИМІЗАЦІОННИХ МОДЕЛЕЙ.	4	2	2		2	1, с. 84-97; 2, с. 44-58
	3.1. Економічна інтепретація двоїстої задачі. Правила побудови двоїстої задачі. Симетричні і несиметричні пари двоїстих задач. Побудова двоїстих задач до прямих. 3.2. Основні теореми двоїстості і їхній економічний зміст. 3.3. Побудування розв'язків двоїстих задач. 3.4. Післяоптимізаційний аналіз ЗЛП. 3.5. Аналіз двоїстих оцінок.	1	0,25	0,5		0,5	
		1	0,25	0,5		0,5	
		1	0,5	0,5 0,5		0,5	
		0,5 0,5	0,5 0,5			0,25 0,25	
4.	Тема 4. ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА. ПОСТАНОВКА, МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І АНАЛІЗУ.	4	3	2		3	1, с. 106- 121
	4.1. Економічна постановка і математична модель транспортної	1	0,5	0,5		0,5	

	задачі. Відкриті і закриті транспортні задачі. Приведення відкритої транспортної задачі до закритого виду. Основні властивості закритої моделі транспортної задачі. 4.2. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Двоїста задача. Теорема оптимальності транспортної задачі. Метод потенціалів для визначення оптимального плану транспортної задачі.	1,5	2	1		1	
	4.3. Транспортна задача з критерієм часу. 4.4. Ускладнені постановки транспортних задач. 4.5. Побудування розв'язку деяких економічних задач, що зводяться до транспортної.	0,5 0,5 0,5				0,5 0,5 0,5	
5.	Тема 5. ЦІЛОЧИСЛОВІ ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ДЕЯКІ З ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І АНАЛІЗУ.	2	1	2		2	1, с. 97-105; 2, с. 122-129
	5.1. Область застосування цілочислових задач лінійного програмування в плануванні і керуванні виробництвом. Математична постановка цілочислових задач лінійного програмування. 5.2. Геометрична інтерпретація розв'язку задачі цілочислового лінійного програмування. 5.3. Визначення оптимального плану задачі цілочислового лінійного програмування. Метод Гоморі. Метод гілок і границь.	0,25 0,25 1,5				0,25 0,25 1,5	
6.	Тема 6. ЗАДАЧА ДРОБНО- ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ДЕЯКІ ОСНОВНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І АНАЛІЗУ.	2	1	1		1	6, с. 158-168
	6.1. Економічна постановка і математична модель задачі дрібно-лінійного програмування. Геометрична інтерпретація і графічний метод розв'язування. 6.2. Зведення задачі дрібно-лінійного програмування до задачі лінійного програмування.	1 1	0,5 0,5	0,5 0,5		0,5 0,5	

7.	Тема 7. ЗАДАЧА НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ДЕЯКІ ОСНОВНІ МЕТОДИ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І АНАЛІЗУ.	2		1		2	1, с. 166,167
	Економічна сутність і загальна постановка задачі нелінійного програмування (НЛП). Особливість розв'язування задач НЛП. Поняття про деякі основні методи розв'язування задач НЛП (градієнтні методи та ін.).	2		1		2	
8.	Тема 8. ЗАДАЧА ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.	4	1	1		4	1, с. 231-259
	8.1. Економічна сутність, загальна постановка, особливості математичної моделі задачі динамічного програмування (ДП). Методи динамічного програмування як багатокроковий процес прийняття рішень. Принципи оптимальності і рівняння Беллмана.	1,5				1,5	
	8.2. Задача оптимального розподілу ресурсів. Задача про заміну устаткування.	2,5	1			2,5	
9.	Тема 9. МОДЕЛІ І МЕТОДИ СТОХАСТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.	2				2	
	Прийняття рішень в умовах непевності і ризику. Загальна математична постановка задачі стохастического програмування (СП). Класифікація задач СП. Деякі основні методи розв'язування задач СП.	2				2	
10.	Тема 10. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ІГОР.	2		1		2	6, с. 206-217
	10.1. Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох осіб. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Минимаксные стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії.	1				1	
	10.2. Основна теорема теорії ігор. Зведення задачі гри двох осіб до задачі лінійного програмування.	1				1	

III. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

№ п/п	Найменування поділів і тем курсу	Кількість учбових годин						Літ-ра
		Ауд.	Лекц	Практ	Лаб.	Інд	СРС	
1	2	3	3	4	5	6	7	8
	Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ							
1	Предмет курсу, його зміст, роль і місце як теоретичної бази ймовірносно-статистичного моделювання й основи курсів «Загальна теорія статистики», «Економетрія», «Економічний ризик і методи його виміри», «Страховання», «Інвестиції» і інші. Класифікація подій, поняття елементарної та складної випадкової події. Операції над подіями. Класичне визначення ймовірностей випадкової події та її властивостей. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. Геометрична ймовірність і її властивості. Статистична ймовірність і її властивості. Аксиоматичне визначення ймовірності. Теорема додавання ймовірностей і слідства з її. Властивості протилежних подій. Поняття залежності і незалежності випадкових подій. Умовна ймовірність, теорема множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Байеса.	8	4	2	2	1	4	1, гл. 1-4
	Тема 2 СХЕМА БЕРНУЛЛИ							
	Поняття схеми Бернуллі. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події А в схемі Бернуллі. Асимптотичні формули для формули Бернуллі. Локальна теорема Муавра - Лапласа, теорема Пуассона. Інтегральна теорема Муавра - Лапласа і слідства з її.	4	2	1	1	1	2	1, гл. 5
	Тема 3 ОДНОМІРНІ ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ							
6	Поняття випадкової величини. Типи випадкових величин. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Полігон.	8	4	2	2	1	4	1, гл. 6-8; 10-14

	Закон розподілу безупинного випадкової величини. Функція розподілу і її властивості. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення і їхні властивості. Початкові і центральні моменти. Мода, медіана, асиметрія й ексцес. Числові характеристики середнього арифметичного n незалежних випадкових величин.							
7	Тема 4 МНОГОМЕРНІ ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ.							
8	Поняття багатомерної випадкової величини і її закону розподілу. Система двох дискретних випадкових величин, її закон розподілу, числові характеристики системи. Кореляційний момент, коефіцієнт кореляції і його властивості. Функція розподілу ймовірностей системи неперервних випадкових величин, щільність ймовірностей і її властивості. Числові характеристики системи неперервних величин. Умовні закони розподілу і їхні числові характеристики. Система n випадкових величин. Числові характеристики системи, кореляційна матриця. Визначення функції випадкових величин. Функція дискретного випадкового аргументу, її числові характеристики.	8	4	2	2	1		1, гл. 1
9	Тема 5 ОСНОВНІ ЗАКОНИ РОЗПОДІЛУ ДИСКРЕТНИХ І НЕПЕРЕРВНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН.							
10	Біноміальна, пуассонівська і геометрична випадкові величини, їхні числові характеристики. Рівномірний і показовий закони розподілу, їхні числові характеристики. Нормальний закон розподілу, його числові характеристики. Ймовірність уключення нормального випадкової величини в заданий інтервал. Правило трьох сигм. Застосування показового закону в теорії надійності і теорії черг. Розподіл Вейбулла, гамма-розподіл, логарифмічний нормальний закон розподілу.	6	3	2	1			1, гл. 1-4
11	Тема 6. ГРАНИЧНІ ТЕОРЕМИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ							
12	Збіжність по ймовірності. Нерівність Чебышева. Теорема	2	1	1	-		1	1, гл. 9

	Чебышева і слідства з її. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема (теорема Ляпунова) і її застосування.							
13	Тема 7. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ.							
14	Визначення випадкового процесу і їхньої класифікації. Визначення Марковского випадкового процесу, ланцюга Маркова, приклади. Поняття матриці ймовірностей переходу, стохастичної матриці. Застосування ланцюгів Маркова для оцінки ефективності функціонування систем. Елементи теорії масового обслуговування. Найпростіша математична модель СМО.	2	1	1	-		1	1, гл. 23
15	Тема 8. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ. ВИБІРКОВИЙ МЕТОД.							
16	Генеральна і вибіркова сукупності. Варіаційний ряд, розмах. Статистичний розподіл вибірки. Кумулянта і її властивості. Гистограма і полігон статистичного розподілу вибірки. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки, середньоквадратичне відхилення, мода і медіана для дискретних і інтервальних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія й ексцес.	9	5	2	2	1	2	1, гл. 15
17	Тема 9. СТАТИСТИЧНІ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ГЕНЕРАЛЬНОЇ СУКУПНОСТІ. СТАТИСТИЧНІ ГІПОТЕЗИ.							
18	Поняття про статистичну оцінку невідомих параметрів. Основні властивості точкові оцінки параметрів: незміщенність, ефективність і обґрунтованість. Незміщенність середнього $\bar{x}$ і зміщенність D , виправлення дисперсія S'^2 . Методи оцінки параметрів: метод моментів, максимальної правдоподібності. Інтервальні статистичні оцінки. Точність і надійність оцінки, довірчий інтервал і довірка ймовірність. Побудова довірчого інтервалу для $\bar{x}$, S^2 , S . Поняття статистичної гіпотези. Нульова й альтернативна гіпотези, проста і складна гіпотези. Помилки першого і другого роду, спостережене значення критерію. Критична область, область прийняття нульової гіпотези,	12	6	2	4	1	2	1, гл. 16 § 1-5; 14-21

	критична точка. Загальна методика побудови тестів. Перевірка гіпотез про закон розподіли: критерій згоди χ^2 - Пирсона і Смирнова.							
19	Тема 10. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОРЕЛЯЦІЇ И РЕГРЕСІЇ.							
20	Функціональна статистична і кореляційна залежність. Визначення форми зв'язку. Поняття парної регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції і його властивості. Коефіцієнт детермінації. Множинна регресія, визначення оцінок для параметрів лінійної множинної регресії. Множинний коефіцієнт кореляції і його властивості. Нелінійна регресія. Визначення статистичних оцінок для коефіцієнтів нелінійної функції регресії.	8	4	2	2	1	2	1, гл. 18
21	Тема 11. ЕЛЕМЕНТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ.							
22	Модель експерименту. Однофакторний аналіз. Таблиця результатів спостережень. Загальна дисперсія, міжгрупова і внутригрупова дисперсії. Загальний метод перевірки впливу чинників на ознаку засобом порівняння дисперсій. Поняття про двофакторний аналіз.	5	2	1			2	

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ.

№ п/п	Теми занять	Номер методичних вказівок	Номера завдань
1.	Повний диференціал. Екстремум функції двох перемінних. Метод найменших квадратів	1 2	XIII, XIV VII.
2.	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	1	XV, XVI (б)
3.	Визначений інтеграл. Обчислення площ, об'ємів.	1	XVII, XVIII
4.	Наближене обчислення визначеного інтеграла (метод трапецій, метод Симпсона).	3	Стр . 23
5.	Методи розв'язування найпростіших диференціальних рівнянь першого і другого порядків.	1	XIX, XX
6.	Обчислення визначників. Алгебра матриць.	4 6	IX, X V, VII
7.	Розв'язування систем лінійних рівнянь (методи Крамера, Гаусса, оберненої матриці).	1	VIII, IX
8.	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Жордана-Гаусса. Розкладання вектора по базисі. Базисний розв'язок.	1 6 5	VI X Стр. 19
9.	Ряди. Розвинення елементарних функцій у ряд Маклорена. Наближене обчислення за допомогою рядів.	1	XXI, XXII, XIV

Література.

1. Програма і розрахункові завдання за курсом вищої математики (для студентів економічних фахів). - ДонДУ, 1988 р.
2. Методичні вказівки. Програма курсу і контрольні завдання по вищій математика. - ДонДУ, 1993 р.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із вищого математика. - ДонДУ. 1988 р.
4. Розрахункові і лабораторні завдання за курсом «Вища математика» (для студентів економічних фахів). - ДонДУ, 1997 р.
5. Збірник задач по математичному програмуванню (у поміч студентам-економістам). - ДонДУ, 1992 р.
6. Методичні вказівки і розрахункові завдання по лінійній алгебрі. - ДонДУ, 1990 р.

Плани проведення практичних занять по курсом вищої математики для економічних фахів.

ЗАНЯТТЯ № 1.

ТЕМА: Векторна алгебра.

План.

1. Лінійні операції над векторами (додавання, вирахування, множення вектора на скаляр).
 2. Скалярне добуток векторів і його властивості. Довжина вектора. Кут між двома векторами.
 3. Відстань між двома точками. Розподіл відрізка в заданому відношенні.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 372, 373, 390, 398, 401, 405.

Домашнє завдання: №№ 376, 382, 389, 394, 407, 408, 412, 22.

Література: (1), (2), (4), (8).

ЗАНЯТТЯ № 2.

ТЕМА: Пряма лінія на площині.

План.

1. Рівняння прямої із кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими.
2. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.
3. Рівняння прямої, що проходить через одну точку, через дві точки.
4. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 59, 62, 82, 85, 87, 88, 90, 103.

Домашнє завдання: №№ 95, 99, 104, 105, 114.

Література: (1) - (4).

ЗАНЯТТЯ № 3.

ТЕМА: Лінії другого порядку.

План.

1. Окружність (знаходження центру і радіуса окружності з загального рівняння окружності).
2. Еліпс.
3. Гіпербола і її асимптоти.
4. Парабола.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 141, 142, 165, 166, 176, 187, 189, 199, 211, 213.

Домашнє завдання: №№ 143, 156, 180, 186, 188, 204, 209, 212, 214, 225.

Література: (1) - (4).

ЗАНЯТТЯ № 4.

Контрольна робота з теми: Аналітична геометрія.

Зразковий план контрольної роботи.

- 1 завдання: Векторна алгебра.
- 2 завдання: Пряма лінія на площині.
- 3 завдання: Пряма лінія на площині.
- 4 завдання: Криві другого порядку.

Література: (1) - (4), (8).

ЗАНЯТТЯ № 5.

ТЕМА: Функції. Область визначення. Елементарні функції.

План.

1. Область визначення функції.
2. Засоби завдання функції.
3. Основні елементарні функції.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 673 (1, 3, 6), 675, 676 (2), 679 (1), 682, 683, 684, 687, 691.

Домашнє завдання: №№ 674, 677, 679 (2, 3), 686, 695, 698, 699.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 6.

ТЕМА: Межа послідовності.

План.

1. Визначення послідовності. Арифметичні дії над послідовностями.
 2. Визначення межі послідовності.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 702, 711, 712, 715 (1, 2).
Домашнє завдання: №№ 703, 713, 718, 731, 729 (1).
Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 7.

ТЕМА: Границя функції. Розкриття невизначеностей.

План.

1. Визначення границі функції.
 2. Односторонні границі.
 3. Розкриття невизначеностей.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 708, 705, 716, 718 (1, 2, 4), 736, 738, 740, 742, 746 - 752.
Домашнє завдання: №№ 707, 717, 718 (3, 5, 6), 725, 737, 739, 744, 745, 755 - 762.
Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 8.

ТЕМА: Перша і друга особливі границі.

План.

1. Перша особлива границя.
 2. Друга особлива границя.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 704, 765, 766, 767 - 771, 783, 785, 786, 796, 801, 836, 839, 840, 841.
Домашнє завдання: №№ 774, 775, 780, 793, 794, 796 (2), 797 (2), 800, 802, 844-847, 842.
Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 9.

ТЕМА: Неперервність функції. Розриви функцій.

План.

1. Визначення неперервності функції в точці і на проміжку.
 2. Неперервність основних елементарних функцій.
 3. Точки розриву і їхня класифікація.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 814, 815 (1,3), 816, 817, 818, 819, 820.
Домашнє завдання: №№ 823, 824, 821 (2,3), 825 (1,2,4,5).
Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 10.

Контрольна робота на тему: «Границя послідовності, границя функції і неперервність функції».

Зразковий план контрольної роботи.

1. Доказ границі послідовності з використанням визначення границі послідовності.
 2. Обчислення границь.
 3. Односторонні границі.
 4. Неперервність функції.
- Література.

ЗАНЯТТЯ № 11.

ТЕМА: Похідна функції.

План.

1. Правила диференціювання.

2. Похідні основних елементарних функцій.

3. Похідні складних функцій.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 848 (1, 10), 852 (1), 853 (1), 854 (1,2), 857 (1), 858 (1), 877 (1, 3), 882 (1), 889, 940, 941, 950 (2), 956, 986, 987 (2), 988, 989, 990.

Домашнє завдання: №№ 848 (2, 3), 895, 896, 899, 963, 968, 974, 975, 992 - 994, 999, 1008, 1010.

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 12.

ТЕМА: Похідні функції. Диференціал функції.

План.

1. Похідні вищих порядків.

2. Похідні неявних функцій.

3. Правила знаходження диференціала.

4. Використання диференціала для наближених обчислень.

5. Самостійна робота на 30 мин (таблиця похідних, обчислення похідних).

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1021 (1, 2), 1044, 1045, 1047, 1065, 1066, 1070 (1).

Домашнє завдання: №№ 1021 (3), 1022 (1,2), 1049, 1050, 1067, 1068, 1070 (2)

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 13.

ТЕМА: Правило Лопітала.

План.

1. Правило Лопітала.

2. Розкриття невизначенностей.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1122 - 1135, 1137.

Домашнє завдання: №№ 1144 - 1152.

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 14.

ТЕМА: Дослідження функції і побудова графіків.

План.

1. Зростання й спадання функції.

2. Опуклість, угнутість функції.

3. Екстремум функції.

4. Асимптоти функції.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 827, 828, 1158 (1), 1160, 1161, 1162, 1165, 1168, 1246 (1, 2), 1247 (1).

Домашнє завдання: №№ 834, 835 (1, 3), 1193, 1194, 1195, 1197, 1199, 1246 (3), 1247 (3).

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 15.

ТЕМА: Область визначення функції багатьох перемінних.

План.

1. Область визначення функції багатьох перемінних.

2. Границі та неперервність функцій двох перемінних.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1249, 1255 (1), 1259 (1), 1844 (3, 4, 5, 7), 1846.

Домашнє завдання: №№ 1255 (2), 1257 (1), 1259 (2), 1844 (1, 2, 6), 1855.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 16.

ТЕМА: Частинні похідні. Повний диференціал.

План.

1. Частинні похідні.

2. Повний диференціал.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1858, 1860 - 1872, 1884 (1, 2), 1885 (1), 1886, 1887, 1888.

Домашнє завдання: №№ 1874 - 1882, 1884 (3), 1885 (2), 1891, 1892.

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 17.

ТЕМА: Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції двох перемінних.

План.

1. Похідна за напрямом.

2. Градієнт.

3. Приватні похідні вищих порядків.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2017, 2022, 3030 - 2033.

Домашнє завдання: №№ 2025, 2028, 2043 - 2046.

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 18.

ТЕМА: Екстремум функції двох перемінних. Метод найменших квадратів.

План.

1. Екстремум функції двох перемінних.

2. Метод найменших квадратів.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1, 2 (стор. 22) «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із вищого математика» ДонГУ, 1980 р.

Домашнє завдання: №№ 3, 4 (стор. 22).

Література: (1) - (8).

ЗАНЯТТЯ № 19.

ТЕМА: Невизначений інтеграл. Найпростіші методи інтегрування.

План.

1. Таблиця основних інтегралів.

2. Безпосереднє інтегрування.

3. Метод підстановки.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1263, 1265 (2), 1266 (2), 1268, 1269 (1), 1270, 1272, 1284, 1286, 1287, 1289, 1297, 1298, 1306, 1309, 1314.

Домашнє завдання: №№ 1273 - 1278, 1317 - 1327.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 20.

ТЕМА: Метод інтегрування частинами.

План.

1. Метод підстановки.

2. Метод інтегрування частинами.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1330, 1331, 1332, 1333 (2), 1334 (1), 1340, 1339, 1360 - 1365, 1366 - 1374.

Домашнє завдання: №№ 1341, 1348 - 1353, 1375 - 1382.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 21.

ТЕМА: Визначений інтеграл.

План.

1. Визначений інтеграл. Визначення, найпростіші властивості, формула Ньютона-Лейбница.
2. Методи обчислення визначеного інтеграла (заміна перемінного, інтегрування частинами).

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1594, 1596, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1609, 1610, 1612, 1617, 1619.

Домашнє завдання: №№ 1614 - 1616, 1618, 1620.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 22.

ТЕМА: Геометричні застосування визначеного інтеграла.

План.

1. Обчислення площ плоских фігур.
2. Обчислення об'ємів тіл обертання.
3. Обчислення дуги плоскої кривої.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1625, 1627, 1636, 1671, 1675, 1697, 1699.

Домашнє завдання: №№ 1653, 1654, 1659, 1681, 1686, 1707, 1708.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 23.

ТЕМА: Невластивий інтеграл.

План.

1. Невластивий інтеграл по безкінечному проміжку.
2. Невластивий інтеграл від розривних функцій.
3. Методи обчислення невластивих інтегралів.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 1748, 1749 (2, 4, 5, 6), 1750 (2,3).

Домашнє завдання: №№ 1751 (1, 2, 3), 1762 - 1764.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 24.

Контрольна робота з теми: «Інтеграли».

Зразковий план.

1. Невластиви інтеграли (метод заміни, метод інтегрування частинами).
2. Обчислення площі плоскої фігури.
3. Обчислення об'ємів тіла обертання.
4. Обчислення невластивого інтеграла.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 25.

ТЕМА: Диференційні рівняння першого порядку.

План.

1. Диференціальні рівняння першого порядку.
2. Задача Коші.
3. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2057, 2062, 2065, 2096, 2098, 2100.

Домашнє завдання: №№ 2061, 2066, 2082, 2083, 2097, 2115, 2119.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 26.

ТЕМА: Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами .

План.

1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку.
2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2184, 2185, 2186, 2214, 2215, 2218.

Домашнє завдання: №№ 2202, 2204, 2205, 2236, 2237.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 27.

ТЕМА: Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.

План.

1. Загальний і частинний розв'язки лінійного неоднорідного рівняння.
2. Задача Коші для лінійного неоднорідного рівняння.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2219, 2221, 2216, 2222 .

Домашнє завдання: №№ 2239, 2240, 2243, 2241.

Література: (1) - (6).

ЗАНЯТТЯ № 28.

ТЕМА: Матриці і визначники.

План.

1. Визначник і його основні властивості. Обчислення визначників 3-го і 4-го порядків.
2. Операції над матрицями (транспонування, додавання, добуток матриць).
3. Знаходження оберненої матриці.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ із (11), 586, 592, 597.

Домашнє завдання: №№ із (11), 605, 606.

Література: (11), (1) - (4), (9), (10).

ЗАНЯТТЯ № 29.

ТЕМА: Розв'язування систем лінійних рівнянь.

План.

1. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці.
2. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ із (11) .

Домашнє завдання: №№ із (11).

Література: (11), (1) - (4), (9), (10).

ЗАНЯТТЯ № 30.

ТЕМА: Розв'язування систем лінійних рівнянь.

План.

1. Ранг матриці.
2. Розв'язування систем n -лінійних рівнянь із m невідомими ($n < m$).
3. Розв'язування систем методом Гаусса.

Завдання, виконувані в аудиторії: №№ із (11) - (12).

Домашнє завдання: №№ із (11) - (12).

Література: (11), (1) - (4), (9), (10).

ЗАНЯТТЯ № 31.

ТЕМА: Метод Жордана -Гаусса.

План.

1. Розв'язування систем методом Жордана - Гаусса.
 2. Загальний і частинний розв'язок систем лінійних рівнянь.
 3. Однорідні системи лінійних рівнянь, базисний розв'язок.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ із (11) - (12).
Домашнє завдання: №№ із (11) - (12).
Література: (11), (1) - (4), (9), (10).

ЗАНЯТТЯ № 32.

ТЕМА: Вектори в просторі.

План.

1. Скалярний добуток векторів.
 2. Лінійна залежність і незалежність векторів.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 372, 375, 390, 401, 405, 398.
Домашнє завдання: №№ 373, 382, 389, 394, 407, 408, 412.
Література: (1), (2), (10).

ЗАНЯТТЯ № 33.

Контрольна робота з теми: «Елементи лінійної алгебри».

Зразковий план.

1. Обчислення визначника 4-го порядку.
 2. Множення матриць (3-й порядок).
 3. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці.
 4. Розв'язок систем лінійних рівнянь методом Гаусса (Жордана - Гаусса).
- Література: (1) - (4), (9), (10).

ЗАНЯТТЯ № 34.

ТЕМА: Числові ряди.

План.

1. Збіжність числового ряду. Необхідна умова збіжності ряду.
 2. Достатні ознаки збіжності рядів (ознаки порівняння, Даламбера, Коші (радикальний і інтегральний)).
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2422, 2423, 2426, 2429, 2432, 2435, 2438, 2440.
Домашнє завдання: №№ 2424, 2431, 2433, 2437, 2439.
Література: (1), (2), (6).

ЗАНЯТТЯ № 35.

ТЕМА: Знакозмінні ряди.

План.

1. Знакозмінні ряди.
 2. Ознака Лейбница.
 3. Абсолютна й умовна збіжності.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2444, 2445, 2457.
Домашнє завдання: №№ 2458, 2459.
Література: (1), (2), (6).

ЗАНЯТТЯ № 36.

ТЕМА: Степеневі ряди.

План.

1. Степеневі ряди. Радіус і інтервал збіжності степенного ряду.
2. Область збіжності степенного ряду.

3. Розвинення в ряд Маклорена деяких елементарних функцій.
 4. Використання рядів до наближених обчислень.
- Завдання, виконувані в аудиторії: №№ 2471, 2473, 2492, 2495, 2514.
Домашнє завдання: №№ 2483, 2485, 2496, 2497, 2513, 2519.
Література: (1), (2), (6).

ЛІТЕРАТУРА.

1. Кудрявцев В.А., Демидович В.П. Краткий курс вищої математики. - М.: Наука, 1978.
2. Минорский В.П. Сборник задач по вищій математика. Изд. 3 - 12. М.: 1955-77 р.м.
3. Данко П.Е., Копов А.П., Кожевникова Т.Я. Высшая математика у вправах і задачах. - М.: Вища школа, 1980.
4. Тевяшев А.Д., Литвин А.Г. Высшая математика. Загальний курс. Збірник задач і вправ. Математика для економістів. - Харків, ХТУРЭ, 1997.
5. Марон И.А. Дифференциальное й інтегральне числення в прикладах і задачах. Функції однієї перемінної. - М.: Наука, 1973.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс диференціального й інтегрального числення. - М.: Наука, 1969.
7. Методичні вказівки й індивідуальні завдання по поділі «Функції декількох перемінних». ДонГУ, 1992.
8. Методичні вказівки до розв'язок економічних задач методами диференціального числення. ДонГУ, 1989.
9. Курош А.Г. Курс вищої алгебри. - М.: Наука, 1971.
10. Методичні вказівки до самостійного вивчення поділу «Введення в лінійну алгебру». ДонГУ, 1989.
11. Програма і розрахункові завдання по вищій математика. ДонГУ, 1988.
12. Методичні вказівки і розрахункові завдання по лінійній алгебрі. ДонГУ, 1990.

Плани практичних занять з математичного програмування

Практичне заняття № 1.

Тема заняття: Елементи лінійної алгебри

План заняття

1. Визначники і матриці.
2. Операції з матрицями. Ранг матриці.
3. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Жордана-Гаусса.
4. Визначення базисних розв'язків системи лінійних рівнянь.

Завдання, виконувані в аудиторії (2) №№ 14 1), 3); 17 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 14 2), 4); 17 2)

Практичне заняття № 2

Тема заняття: Математичне моделювання
оптимізаційних економічних задач.

План заняття

1. Задача про оптимальний план виробництва.
2. Задача про раціон.
3. Задача про розкрій матеріалу.
4. Транспортна задача. Задача про призначення.

Завдання, виконувати в аудиторії: (23) №№ 46 1), 47 1), 48 1), 49 1)

Домашнє завдання: (23) №№ 46 2), 47 2), 48 2), 49 2)

Практичне заняття № 3.

Тема заняття: Форми задач лінійного програмування.

План заняття

1. Загальна форма задач ЛП.
2. Стандартна Форма задач ЛП.
3. Канонічна форма задач ЛП.
4. Перехід від загальної форми до стандартної або канонічної форми.
5. Перехід від канонічної форми до стандартної.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 69 1), 7); 72 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 69 2), 8); 72 2)

Практичне заняття № 4.

Тема заняття : Графічне розв'язок задач ЛП.

План заняття

1. Область допустимих розв'язків і ізоцели задачі ЛП.
2. Різноманітні випадки, що виникають при розв'язуванні задач ЛП графічним методом (єдиний розв'язок, альтернативний оптимум, відсутність розв'язку).
3. Розв'язок задачі ЛП у випадку $m-n = 2$.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 81

Домашнє завдання: (2) №№ 82

Практичне заняття № 5.

Тема заняття: Симплексний метод розв'язування задач ЛП.

План заняття

1. Упорядкування початкового опорного плану.
2. Симплексна таблиця, симплексне відношення, критерій оптимальності плану.
3. Різноманітні випадки, що виникають при розв'язуванні задач ЛП симплексним методом (єдиний розв'язок, б/м розв'язків, відсутність розв'язку).

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 88 1), 4)

Домашнє завдання: (2) №№ 88 2), 5)

Практичне заняття № 6.

Тема заняття: Розв'язування задач ЛП методом штучного базису.

План заняття

1. М - умова. Упорядкування початкового опорного плану.
2. Симплексна таблиця, симплексне відношення, критерій оптимальності плану. .
3. Критерій пошуку початкового базису.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 93 1), 3); 94 1); 95 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 93 2), 4); 94 2); 95 2)

Практичне заняття № 7.

Тема заняття: Двоїста задача ЛП.

План заняття

1. Поняття двоїстої задачі. Економічна інтерпретація симетричної пари.
2. Різноманітні випадки побудови двоїстої задачі.
3. Стійкість оптимальних планів прямої та двоїстої задач.
4. Двоїстий симплекс-метод.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 103 2); 106 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 103 5); 106 3)

Практичне заняття № 8.

Тема заняття: Транспортна задача.

План заняття

1. Різноманітні засоби побудови початкового опорного плану (метод північно-західного куту, метод мінімального елемента й ін.).
2. Метод потенціалів. Критерій оптимальності розв'язку.

3. Транспортні задачі з передумовами. Різноманітні випадки, що виникають при розв'язуванні транспортних задач (єдиний розв'язок, б/м розв'язків, відсутність розв'язку).

4. Задача про призначення.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 120 1), 3); 131 1); 145 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 120 2), 4); 131 2); 145 2)

Практичне заняття № 9.

Тема заняття: Розв'язок задачі про оптимальний розподіл капіталовкладень методом динамічного програмування.

План заняття

1. Поняття про метод динамічного програмування.
2. Рівняння Беллмана.
3. Задача про оптимальний розподіл капіталовкладень.

Завдання, виконувати в аудиторії: (2) №№ 260 1); усл. екстр. 349 1), 4); 351 1)

Домашнє завдання: (2) №№ 260 2); усл. екстр. 349 1), 5); 351 2)

Література

- 1 Кузнецов Ю.Н., Козубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. - М.: Высш. шк., 1980-
2. Калихман И.Л. "Сборник задач по математическому программированию" –М.: Высшая школа, 1980.
3. Методические указания и задачи по математическому программированию (для студентов экономических специальностей) Ч. I / Сост: В.В. Христиановский, В.Г. Ерин, О.В. Ткаченко. Донецк: ДонГУ, 1990 г.

Плани лабораторних занять з математичного програмування.

№ п/п	Тема заняття	Залікова форма
1	Елементи лінійної алгебри.	Розрахункове завдання
2	Математичне моделювання оптимізаційних економічних задач, форми задач ЛП.	Розрахункове завдання
3	Графічний розв'язок задач лінійного програмування.	Розрахункове завдання
4	Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.	Розрахункове завдання
5	Метод штучного базису.	Розрахункове завдання

6	Двоїстий симплексний метод.	Розрахункове завдання
7	Розв'язування транспортних задач.	Розрахункове завдання
8	Задача динамічного програмування.	Розрахункове завдання

**Плани
практичних та лабораторних занять
по розділу «Теорія ймовірностей та математична статистика»**

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

1. Стохастичний експеримент і подія. Ймовірність події. Класичне і статистичне означення ймовірностей.
2. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей.
3. Теорема додавання ймовірностей. Поняття залежних і незалежних випадкових подій. Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності і формули Байеса.

Література і завдання, виконувати в аудиторії і вдома:

[1, §1-6], [2, п. 1], [3, гл. 1-2, завд. 1-109], [4, гл. 1-4], [5, гл. 2]; [6, гл. 1-2], [7, гл. 25, п. А], [11, р. 1, лаб. роб. 1-6].

Для засвоєння цієї теми потрібно скористатися одним із запропонованих підручників або збірників задач, розібрати задачі, вирішені в них, а також самостійно вирішувати рекомендовані задачі. При рішенні ймовірносних задач використовується розділ математики - комбінаторика. Перед вивченням основних теорем необхідно добре засвоїти дії над подіями, їхню класифікацію. Особливу увагу потрібно приділити формулі повної ймовірності.

Питання для самоперевірки

- Дати класичне і статистичне означення ймовірності.
- Сформулювати принцип практичної неможливості малоїмовірних подій.
- Дати визначення суми подій.
- Довести теорему додавання ймовірностей несумісних подій.
- Чи можна вважати цю теорему окремим випадком теореми додавання ймовірностей спільних подій?
- Дати означення твору подій.
- Довести теорему множення ймовірностей незалежних подій.
- Дати означення умовної ймовірності.
- Довести теорему множення ймовірностей залежних подій.
- Вивести формулу Бернуллі.
- Вивести формулу повної ймовірності.
- Вивести формулу Байеса. Для чого служить ця формула?

Тема 2. Випадкові величини та їхні характеристики

1. Означення, приклади й основні типи випадкових величин (в. в.).
2. Дискретні і неперервні випадкові величини.
3. Функція розподілу дискретної в. в. та її властивості.

4. Неперервна в. в. та її функції щільності розподілу ймовірностей.
5. Числові характеристики випадкових величин і їх властивості. Початкові і центральні моменти в. в., асиметрія й ексцес.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §7-13], [2, п. 2], [3, гл. 3,4,6, завд. 110-158, 164, 165, 188-235, 252-306], [4, гл. 5-8, 10, 11], [5, гл. 3-4]; [6, гл. 2, §2.2, гл. 3-4], [7, гл. 25, п. Б,У], [18 т. 1-2], [20, р. 2-3, лаб. роб. 7-16].

Потрібно звернути увагу на означення випадкової величини, її функції розподілу. Ці поняття є одними з основних у теорії ймовірностей. При вивченні числових характеристик варто усвідомити ймовірносний зміст математичного сподівання і дисперсії, навчитися впевнено обчислювати ці характеристики.

Питання для самоперевірки

- Наведіть приклади дискретних і неперервних випадкових величин.
- Що називають законом розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини?
- Дати означення інтегральної функції і доведіть її властивості.
- Як, знаючи інтегральну функцію, знайти ймовірність того, що випадкова величина прийме значення, укладене у даному інтервалі?
- У чому складається розходження графіків інтегральної функції неперервної і дискретної випадкових величин?
- Дати означення диференціальної функції і доведіть її властивості.
- Чи можна застосувати диференціальну функцію для завдання дискретної випадкової величини?
- Як знайти інтегральну функцію по відомій диференціальній функції?
- Дати означення математичного сподівання дискретної випадкової величини і доведіть його властивості.
- Дати означення дисперсії дискретної випадкової величини і доведіть її властивості.
- Дати означення математичного сподівання і дисперсії неперервної випадкової величини.
- У чому складається перевага середнього квадратичного відхилення перед дисперсією?
- Як визначається математичне сподівання і дисперсія середнього арифметичного однаково розподілених незалежних випадкових величин?
- Дати означення початкового і центрального моментів випадкової величини.

Тема 3. Основні закони розподілу випадкових величин

1. Схема незалежних іспитів Бернуллі і біноміальний закон розподілу ймовірностей. Наймовірніше число.
2. **Граничні теореми в схемі Бернуллі (локальна й інтегральна теореми Муавра-Лапласа, а також теорема Пуассона) та їх застосування.**
3. Загальна схема формування, аналітичні завдання, графіки і моменти законів розподілу: нормальний (гаусовський) закон розподілу; логарифмічно нормальний; рівномірний закон; експоненціальний закон; розподіли Стюдента, χ^2 - Пірсона.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §12-14], [2, п. 2], [3, гл. 4,6, завд. 166-187, 307-372], [4, гл. 6, 12, 13], [5, гл. 4]; [6, гл. 3, §3.2, 3.3, гл. 4, §4. 1-4. 3], [7, гл. 25, п. У], [18 т. 1-2], [20,р. 2-3, лаб. роб. 7,10,15,16].

При вивченні цієї теми необхідно звернути увагу на умови, коли застосовуються та або інша теорема, що істотно при рішенні практичних задач. Треба навчитися впевнено знаходити ймовірність відхилення частоти від ймовірності випадкової події.

Питання для самоперевірки

- Дати означення біноміального закону розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
- Як знайти параметр λ розподілу Пуассона?
- У чому складається розходження між локальною й інтегральною теоремами Лапласа?
- Напишіть диференціальну функцію випадкової величини, рівномірно розподіленої в інтервалі (a, b) .
- Напишіть диференціальну функцію нормальної величини.
- Якими параметрами визначається нормальний розподіл, яким буде його ймовірносний зміст?
- Чи впливає зміна математичного сподівання на форму нормальної кривої?
- Як впливає зміна середнього квадратичного відхилення на форму нормальної кривої?
- Як обчислювати ймовірність влучення в заданий інтервал нормально розподіленої випадкової величини.
- Випадкові величини ξ_1 і ξ_2 розподілені нормально, причому математичні сподівання їх рівні a і дисперсія ξ_1 більше дисперсії ξ_2 . Справедлива чи ні нерівність $P\{|\xi_1 - a| < \alpha\} < P\{|\xi_2 - a| < \alpha\}$?
- Середнє квадратичне відхилення випадкової величини ξ дорівнює σ . Абсолютна величина відхилення $|\xi - M(\xi)| = 10\sigma$. Чи можна вважати, що величина ξ розподілена нормально?
- Напишіть диференціальну й інтегральну функції показового розподілу.
- Як знайти математичне сподівання і дисперсію показового розподілу, знаючи параметр λ ?
- Як знайти розподіл ймовірностей функції одного випадкового аргументу?
- Як знайти розподіл можливостей суми двох незалежних випадкових розмірів?
- Що називають композицією законів розподілу?

Тема 4. Закон великих чисел і його слідства

1. Задача оцінки ймовірностей заданих відхилень випадкових в. від своїх середніх значень. Висновок, пояснення і точність нерівності Чебишева.
2. Сутність закону великих чисел як вираження властивості усталеності вибіркового середнього значення (т-ми Чебишева, Маркова). Усталеність відносних частот (т-ма Я. Бернуллі)
3. Особлива роль нормального розподілу.
4. Формулювання центральної граничної теореми (т-ма Ляпунова) і її слідство (т-ма Муавра-Лапласа про асимптотичну нормальність біноміальної вип. в.), а також її використання в математичній статистиці.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §15-16] , [2 . , п. 5], [3, гл. 5, зад. 236-251], [4, гл. 9, 12, §8], [5; гл. 5]; [6, гл. 5], [18 т. 3], [20, п. 2.9].

Вираження закону великих чисел подано у виді ряду теорем, що вказують умови, при виконанні яких сукупна дія великого числа випадкових причин призводить до результату, майже незалежного від випадку. Особливо варто зупинитися на важливій ролі теореми Бернуллі, що дозволяє нам знаходити ймовірність події. До цієї теореми в нас не було засобів визначення цих ймовірностей навіть приблизно. Треба усвідомити значення теореми Чебишева для практики, звернути особливу увагу на важливе поняття збіжності по ймовірності.

Питання для самоперевірки

- Сформулюйте і доведіть нерівність Чебишева.
- Чому нерівність Чебишева має для практики обмежене значення?
- Якою умовою повинні задовольняти випадкові розміри, щоб до них можна було застосувати теорему Чебишева?
- Сформулюйте і доведіть окремий випадок теореми Чебишева.
- Призведіть приклади застосування теореми Чебишева на практику.
- Сформулюйте і доведіть теорему Чебишева.
- У чому складається розходження розміру розсіювання кожній із достатньо великого числа незалежних випадкових розмірів, що мають обмежені дисперсії, і їх середнього арифметичного?
- Сформулюйте теорему Бернуллі і доведіть її як окремий випадок теореми Чебишева.
- Сформулюйте теорему Бернуллі, користуючи поняттям «збіжності по можливості».
- Чому, виходячи з теореми Бернуллі, не можна укласти, що $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n} = p$
- Сформулюйте окремий випадок теореми Чебишева, користуючи поняттям «збіжності по ймовірності».

Тема 5 Елементи теорії випадкових процесів

1. Визначення випадкових процесів (вип. пр.) і їхня класифікація.

2. Визначення Марковского вип. пр. ланцюга Маркова, приклади. Поняття матриці ймовірностей переходу, стохастичної матриці. Застосування ланцюгів Маркова для оцінки ефективності функціонування систем.

3. Елементи теорії масового обслуговування. Найпростіша математична модель СМО.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[2. , п. 4.4], [3, гл. 16-17, зад. 756-918], [4, гл. 22-25], [6, гл. 6].

У даній темі важливо усвідомити визначення випадкового процесу і його завдання, звернути увагу на класифікацію випадкових процесів.

Питання для самоперевірки

- Дайте визначення випадкового процесу.
- Реалізація випадкового процесу.
- Потік Пуассона і його властивості.
- Дайте визначення простого однорідного ланцюга Маркова.
- Що значить задати систему масового обслуговування?
- Основні характеристики СМО.

Тема 6. Основні поняття і задачі математичної статистики

1. Предмет і метод математичної статистики (МС). МС і аналіз даних. Генеральна і вибірка сукупності, основні засоби організації вибірки і її характеристики. Методи статистичного опису результатів спостережень і графічне уявлення.

2. Поняття про статистичну оцінку невідомих параметрів розподілу. Числові оцінки параметрів розподілу. Основні властивості точкових оцінок. Оцінка математичного сподівання і дисперсії по вибірці. Поняття довірчого інтервалу. Довірча ймовірність. Методи одержання оцінок.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §17-20], [2, п. 6], [3, гл. 9-11, завд. 439-449, 523-534], [4, гл. 15-17], [5; гл. 1,6]; [6, гл. 7], [8 лаб. роб. 1], [18, т. 4-5], [20, п. 4. 1-4. 2].

Необхідно засвоїти основні поняття і термінологію, що прийнята в математичній статистиці. Звернути увагу на той факт, що емпірична функція розподілу вибірки служить для оцінки теоретичної функції розподілу генеральної сукупності.

Треба навчитися впевнено застосовувати основні методи побудови оцінок, встановити і добре засвоїти розходження між точковим і інтервальним оцінюванням, знайти самостійно довірчі інтервали для оцінки математичного сподівання нормально розподіленої ознаки, якщо відомо середнє квадратическое відхилення значення ознаки генеральної сукупності від його середнього значення.

Питання для самоперевірки

- У чому складається розходження між повторною і неповторною вибірками?
- У чому складається характерна риса графіка емпіричної функції розподілу?
- Дайте визначення генеральної і вибіркової середньої, генеральної і вибіркової дисперсії.
- Що таке групова середня?
- Як визначаються незмещенна, ефективна та обґрунтована оцінки?
- Дайте визначення групової, внутригрупової, міжгрупової і загальної дисперсій.
- Сформулюйте теорему додавання дисперсій.
- Що називають «виправленою дисперсією»?
- Як знайти довірчі інтервали для оцінки математичного сподівання нормально розподіленої ознаки, якщо відомо середнє квадратическое відхилення ?
- Що називають модою, медіаною і розмахом варіювання?

Тема 7. Статистична перевірка гіпотез

1. Поняття статистичної гіпотези. Загальна постановка задачі перевірки гіпотез.
2. Види статистичних критеріїв.
3. Перевірка гіпотез про закон розподілу значень невідомих параметрів.
4. Критерії згоди χ^2 -Пирсона і Смирнова.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §21-27] , [2 . , п. 7-8], [3, гл. 10-13, завд. 450-522, 524-667], [4, гл. 16-19], [5; гл. 6,7]; [6, гл. 8-10], [8 лаб. роб. 2,3], [18, т. 6], [20, п. 4.3].

Питання для самоперевірки

- Дайте визначення статистичної гіпотези.
- Призведіть приклади простої і складної гіпотез.
- Призведіть приклади нульової і альтернативної гіпотези.
- Що називають помилкою першого (другого) роду?
- Як знаходять критичну область?
- Як порівнюють середнє, дисперсії?
- Що називають критерієм згоди?
- Як і для чого застосовують критерій Пирсона?

Тема 8. Елементи дисперсійного аналізу

1. Основні поняття дисперсійного аналізу.

2. Випадкова, детермінована, змішана моделі. Формула розкладання дисперсій. Загальний метод перевірки впливу чинника на ознаку засобом порівняння дисперсій.
3. Однофакторний, двофакторний дисперсійний аналіз.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[2. , п. 8], [3, гл. 14, завд. 668-678], [4, гл. 20], [6, гл. 12].

Питання для самоперевірки

- Загальна ідея дисперсійного аналізу.
- Побудова однофакторного комплексу.
- Випадок двофакторного аналізу.

Тема 9. Основи регресійного і кореляційного аналізу

1. Про зв'язки функціональних, стохастичних, статистичних і кореляційних. Визначення форми зв'язку.

2. Поняття парної регресії і множинної кореляції.
3. Коефіцієнти кореляції, детермінації і їхні властивості. Поняття про нелінійну регресію.

Література і завдання, виконувані в аудиторії і вдома:

[1, §28-36] , [2 . , п. 9], [3, гл. 12, завд. 535-553], [4, гл. 18], [5; гл. 8]; [6, гл. 11], [8 лаб. роб. 4], [20, п. 4.4].

Питання для самоперевірки

- Що таке умовна середня?
- Дайте визначення кореляційної залежності.
- У чому складаються дві основні задачі теорії кореляції?
- Яку кореляцію називають лінійною?
- Виведіть вибіркові рівняння ліній регресії.
- Дайте визначення вибіркового коефіцієнта кореляції і перерахуйте його властивості.
- Дайте визначення кореляційного відношення і перерахуйте його властивості.
- У якому випадку кореляцію називають криволінійною?
- Як називають кореляцію, якщо досліджується зв'язок між декількома ознаками?

ЛІТЕРАТУРА

1. Бандура В.Н., Породников В.Д. Теория вероятностей и математической статистики. - Донецк: ДонГУ, 1998. - 108с.
2. Булдык Г.М. Теория вероятностей и математической статистики. - Минск: Высш. шк., 1998. - 285с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высш. шк., 1998. - 400с.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математической статистики. - М.: Высш. шк., 1977. - 479с.
5. Карасев А.И. Теория вероятностей и математической статистики. - М.: Статистика, 1977. - 279с.
6. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский А.Б. Теория вероятностей и математической статистики. - М.: Высш. шк., 1991. - 400с.
7. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: Наука, 1989. - 656с.
8. Породников В.Д., Шкварченко Т.В. Лабораторный практикум по математической статистике. - Донецк: ДонГУ, 1998. - 66с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

9. Айвазян С.А., Енюков И.О., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 283 с.
10. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1969. - 425 с.
11. Вентцель Е. С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1973. - 360 с..
12. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Прикладные задачи теории вероятностей. - М.: Радио и связь, 1983. - 230 с.
13. Виленкин Н.Я. Индукция, Комбинаторика. - М.: Просвещение, 1976. - 94 с.
14. Горский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. - М.: В. шк., 1971. - 290 с.
15. Гутер Р. О., Овчинский Б.В., Основы теории вероятностей. - М.: Просвещение, 1967. - 320 с.
16. Ежов И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Элементы комбинаторики. - М.: Наука, 1977. - 235 с.

17. Ефимов А.В. Сборник задач по математике. Т. 3. - М.: Наука, 1977. -315-с.
18. Породников В.Д., Румянцев Н.В., Шаташвили А.Д. Методические указания к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - Донецк, ДонГУ, 1986. -28 с.
19. Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. - М.: Наука, 1970. - 655 с.
20. Сидорова В.М., Новожилова Е.Г. Методические рекомендации к элементам теории вероятностей и математической статистики. -Донецк, ДонГУ, 1990. - 107с.
21. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. - М.: Наука, 1982.-360 с.

КРИТЕРІЇ

оцінки знань студентів на екзаменах із курсу
"Математиці для економістів"

I. Загальні положення

1. Іспити проводяться по робочій програмі, затвердженій на засіданні кафедри і складеної відповідно до освітньо-фахової програми.
2. Іспит припускає перевірку знань теоретичного матеріалу, передбаченого програмою й умінь застосувати його до розв'язку задач.
3. Квиток, виданий студенту, містить два теоретичних питання і два практичні завдання по різноманітних темах курсу.
4. Якщо відповідь по квитку не виявляє в достатній мірі знань студента, йому можуть бути запропоновані декілька додаткових питань або задач (прикладів).
5. Успішність студента визначається такими оцінками: *"відмінно"*, *"добре"*, *"задовільно"*, *"незадовільно"*.
6. Основною ціллю іспиту є визначення позитивного засвоєння курсу і його поділів і умінь застосовувати отримані знання на практику (при рішенні задач).

II. Критерії оцінки "відмінно"

Оцінка "відмінно" ставиться студенту при виконанні всіх завдань квитка:

1. На всі теоретичні питання даний правильний, що вичерпує відповідь (теореми повинні бути доведені, а формули виведені), при посиланнях на інші теореми, студент повинний дати їхнє формулювання.
2. Повне, правильне рішення задач, запропонованих у квитку, і правильне обґрунтування обраних теорем, формул для рішення.
3. При цьому припускаються деякі неточності і виконання дій без посилань на очевидні факти, але при додатково опитуванні студент їх усуває.

III. Критерії оцінки "добре"

Оцінка "добре" ставиться студенту при виконанні таких умов:

1. На всі теоретичні питання даний правильна відповідь, але допущені одна-две негрубі помилки, що не вплинули на слушність висновків і студент зміг їх усунути при навідному запитанні екзаменатора. Це не стосується формулювань визначень і теорем, а тільки їхніх доказів.

2. Правильне рішення задач, запропонованих у квитку, і правильне обґрунтування обраних теорем, формул для рішення з несуттєвими похибками.
3. Використовувані теореми і визначення дані з помилками, що не впливають на хід рішення і висновки.

IV. Критерії оцінки "задовільно"

Оцінка "задовільно" ставиться студенту при виконанні таких умов:

1. При відповіді на теоретичні питання студент припустив одну-две негрубих помилки й одну грубу помилку.
2. Задача (приклад), запропоновані в квитку, вирішені не цілком, висновки зроблені не зовсім обосновано.
3. Основні поняття сформульовані з помилками або не цілком.

Оцінка "задовільно" може бути виставлена при наявності хоча б однієї із ситуацій, зазначених у п. 1,2,3 ці поділи.

V. Критерії оцінки "незадовільно"

Оцінка "незадовільно" ставиться студенту в кожному такому випадку:

1. Відповіді на теоретичні питання містять грубі помилки.
2. Задача (приклад), запропоновані в квитку, не вирішені.
3. Основні поняття (2-3) не сформульовані або сформульовані з грубими помилками.
4. Студент не володіє математичною технікою обчислень (не вміє робити найпростіші перетворення з курсу вищої математики) не може використовувати формули для рішення задач (прикладів).

Повна правильна відповідь на теоретичне питання оцінюється в 1,3 бал, а правильно вирішене практичне завдання оцінюється в 1,2 бала. Загальна сума складає 5,0 балів.

За кожен помилку або неточність відіймається від 0,1 б. до 0,5 б. Всі бали підсумовуються, відраховуються бали за неточності і по отриманому результату виставляються оцінки:

"відмінно" - від 4.7 до 5.0

"добре" - від 3.7 до 4.6

"задовільно" - від 2.7 до 3.6

"незадовільно" - від 0 до 2.6

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПО ККР

Загальні положення

Квиток складається з двох теоретичних питань і трьох практичних завдань. Правильний і повний розв'язок практичного завдання і змістовна та обґрунтована відповідь на теоретичне питання контрольної роботи оцінюється одним балом. Підсумкова максимальна оцінка складає п'ять балів. У інших випадках виставляється сума набраних балів:

а) По теоретичному питанню виставляється :

1 бал – якщо приведені усі визначення і позначення, формули виписані цілком, логично викладений весь фактичний матеріал;

2/3 бала - основні визначення і позначення приведені, виклад матеріалу не менше 70%;

1/3 бала - дані визначення, введені позначення, але обґрунтування не повне.

б) По практичному питанню:

1 бал - завдання виконане цілком, при необхідності зроблені посилання на відповідні теоретичні поділи;

2/3 бала - вірний хід рішення, але допущена арифметична помилка або помилка наприкінці рішення;

1/3 бала - вибір теми і початок рішення завдання правильні, допущена помилка в першій половині рішення, що істотно вплинуло на відповідь.

Остаточна оцінка виставляється в такий спосіб:

Підсумовуються бали по всіх питаннях і

«відмінно» виставляється за суму $- 4 \frac{2}{3} - 5$ балів;

«добре» $- 3 - 4 \frac{1}{3}$ бала;

«задовільно» $- 2 \frac{2}{3} - 1 \frac{1}{3}$ бала;

«незадовільно» $- 0 - 1$ балла.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
З КУРСУ «МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ»

РОЗДІЛ. Вища математика.

1. Кудрявцев В.А., Демидович В.П. Краткий курс вищої математики. - М.: Наука, 1978.
2. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. Изд. 6-12. М.: 1962-1975.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1, 2. Изд. 9-11. М.: 1970-1975.
4. Минорский В.П. Сборник задач по вищій математика. Изд. 3 - 12. М.: 1955-77 р.м.

Допоміжна література.

5. Данко П.Е., Копов А.П., Кожевникова Т.Я. Вища математика у вправах і задачах. - М.: Вища школа, 1980.
6. Тевяшев А.Д., Литвин А.Г. Высшая математика. Загальний курс. Збірник задач і вправ. Математика для економістів. - Харків, ХТУРЕ, 1997.

7. Марон И.А. Дифференциальне й інтегральне числення в прикладах і задачах. Функції однієї перемінної. - М.: Наука, 1973.
8. Фихтенгольц Г.М. Курс диференціального й інтегрального числення. - М.: Наука, 1969.
9. Курош А.Г. Курс вищої алгебри. - М.: Наука, 1971.

Учбово-методичні посібники

10. Методичні вказівки до самостійного вивчення поділу «Введення в лінійну алгебру». ДонДУ, 1989.
11. Програма і розрахункові завдання по вищій математиці. ДонДУ, 1988.
12. Методичні вказівки і розрахункові завдання по лінійній алгебрі. ДонДУ, 1990.
13. Методичні вказівки й індивідуальні завдання по поділу «Функції декількох перемінних». ДонДУ, 1992.
14. Методичні вказівки до розв'язок економічних задач методами диференціального числення. ДонДУ, 1989.
15. Розрахункові та лабораторні завдання з курсу «Вища математика». ДонДУ, 1997 р.
16. Агапова Т.М., Новожилова О.Г., Кравчук О.В. Курс лекцій з вищої математики для студентів економічних фахів. ДонДУ, 1998

РОЗДІЛ. «Теорія ймовірностей та математична статистика»

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977. – 465 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1998.-400 с.

Допоміжна література.

3. Венцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 425 с.
4. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1973. – 360 с.
5. Гурский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. – М.: Высшая школа, 1971. – 290 с.
6. Гутер Р.С., Овчинский Б.В. Основы теории вероятностей. – М.: Просвещение, 1967. 320 с.

Учбово-методичні посібники

7. Породников В.Д., Бандура В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. ДонГУ, 1995. – 90 с.
8. Породников В.Д., Румянцев Н.В., Шаташвили А.Д. Методические указания к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – ДонГУ, 1986. – 28.
9. Породников В.Д., Румянцев Н.В., Шаташвили А.Д. Методические рекомендации к решению задач по математической статистике. ДонГУ, 1987. – 46 с.
10. Сидорова В.М., Новожилова Е.Г. Методические рекомендации к элементам теории вероятностей и математической статистике. Донецк, ДонГУ, 1990. – 107 с.
11. Породников В.Д., Шкварченко Т.В. Лабораторный практикум по математической статистике. Донецк, ДонГУ, 1998 г. – 65 с.

РОЗДІЛ. «Математичне програмування»

1. Кузнецов Ю.Н., Козубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. – М.: Высш. шк., 1980 – 300 с.
2. Балашевич В.А. Основы математического программирования. Минск.: Высшейш. шк., 1986 –172 с.
3. Калихман И.Л. "Сборник задач по математическому программированию" –М.: Высшая школа, 1980. – 270 с.

Допоміжна література.

4. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1986 – 319 с.
5. Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. М.: Наука, 1976.

Учбово-методичні посібники

6. Методические указания и задачи по математическому программированию (для студентов экономических специальностей) Ч. I / Сост: В.В. Христиановский, В.Г. Ерин, О.В. Ткаченко. Донецк: ДонГУ, 1990 г.
7. Христиановский В.В., Ерин В.Г., Ткаченко О.В. Решение задач математического программирования (курс лекций). ДонГУ, 1992 – 254с.
8. Христиановский В.В., Ерин В.Г., Ткаченко О.В. Сборник задач по математическому программированию. К.: УМК ВО, 1992 – 336 с.