

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник керівника  
(професор з науково-педагогічної роботи)

М.В. Афанасьєв

## Прикладна математика

### робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	23 Соціальна робота
Спеціальність	232 Соціальне забезпечення
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Управління соціальною сферою

Вид дисципліни  
Мова викладання, навчання та оцінювання

базова  
українська

Завідувач кафедри вищої математики та  
економіко-математичних методів

Малярець Л.М.

Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2018

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри вищої математики та ЕММ.

Протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Розробник:

Шевченко О.К. к.т.н., доц. кафедри вищої математики та ЕММ.

**Лист оновлення та перезатвердження  
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

## 1. Вступ

**Анотація навчальної дисципліни:** Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за змістовими модулями й темами. Вміщено плани лекцій, практичних та лабораторних занять, матеріали для закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), критерії оцінювання знань студентів та професійні компетентності, якими повинен оволодіти студент після вивчення дисципліни. Рекомендовано для студентів спеціальності: «Соціальне забезпечення».

**Мета навчальної дисципліни:** оволодіння базовими положеннями прикладної математики, а саме, теорії ймовірностей, математичної статистики, методами експертних оцінок необхідні для аналізу і моделювання соціально-економічних процесів та явищ; визначення і впорядкування необхідного об'єму інформації під час постановки, реалізації і обробки підсумкових результатів математичної моделі економічної задачі; оволодіння прикладними розрахунковими прийомами щодо реалізації обчислювальних аспектів математичних завдань; освоєння навичок використання довідкової і спеціальної літератури для наукового підходу к управлінню соціальною сферою.

Курс	1	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	5	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	32
	практичні	16
	лабораторні	16
Самостійна робота	86	
Форма підсумкового контролю	іспит	

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
"Геометрія" й "Алгебра і початки аналізу" в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи	Інформатика
	Соціальна статистика
	Основи наукових досліджень соціальних проблем
	Демографія

### 2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Ідентифікація характеристик економічних процесів за допомогою вибіркового методу	Формувати репрезентативну вибірку сукупність, будувати варіаційний ряд та оцінювати основні числові характеристики випадкової величини за результатами дослідження вибірки.
Застосування кореляційно-регресійного аналізу під час опрацюванні різних економічних явищ, розуміння змісту економічних величин, що входять до складу моделі парної регресії	Розрізняти види залежностей між економічними факторами та визначати суттєвість кореляційного зв'язку.
Оволодіти методами експертних оцінок	Освоєння навичок використання довідкової і спеціальної літератури для наукового підходу к управлінню соціальною сферою

### 3. Програма навчальної дисципліни Змістовий модуль 1 Елементи математичного аналізу та лінійної алгебри

#### Тема 1. Границі функцій та неперервність

##### 1.1. Множини, функції, їх класифікація.

Основні поняття. Числові множини. Операції над множинами. Числові проміжки, окіл точки. Поняття функції однієї змінної. Способи завдання функцій. Області визначення та значень функції. Графік функції. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Класифікація елементарних функцій.

##### 1.2. Числові послідовності та їх границі.

Поняття числової послідовності. Способи завдання послідовностей. Арифметичні дії над послідовностями. Границя числової послідовності, її геометричний зміст. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Основні теореми про границі послідовностей.

##### 1.3. Границі функцій.

Означення границі функції в точці, її геометричний зміст. Нескінченні границі та границі на нескінченності. Односторонні границі функції в точці. Основні теореми про границі функцій. Поняття невизначеностей, їх типи. Методи розкриття невизначеностей. Перша та друга визначні границі, їх наслідки. Еквівалентні нескінченно малі функції. Обчислення границь за допомогою порівняння нескінченно малих. Застосування границь до розв'язання економічних задач.

##### 1.4. Неперервність функцій.

Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Одностороння неперервність. Неперервність елементарних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація. Основні властивості неперервних функцій.

#### Тема 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

##### 2.1. Похідна та диференціал. Техніка диференціювання.

Означення похідної, її економічний та геометричний зміст. Поняття диференційовності функції в точці. Зв'язок між диференційованістю та неперервністю функції. Таблиця похідних основних елементарних функцій.

Основні правила диференціювання. Теорема про похідну складеної функції. Обчислення похідної функції, заданої параметрично. Диференціювання неявних функцій. Поняття диференціала функції, його геометричний зміст та властивості. Правило Лопіталю обчислення границь функцій.

##### 2.2. Застосування похідних до дослідження функцій.

Ознаки монотонності функції, відшукання локальних екстремумів функції. Найбільше та найменше значення функції на сегменті. Умови опуклості та угнутості графіка функції, знаходження точок перегину. Вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції однієї змінної та побудови її графіка.

##### 2.3. Застосування похідної в економіці.

Граничний (маргінальний) аналіз. Еластичність економічних показників.

#### Тема 3. Аналіз функцій багатьох змінних

##### 3.1. Основні поняття.

Означення функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних та її графік. Лінії та поверхні рівня. Неперервність та границя функції двох змінних.

##### 3.2. Частинні похідні. Градієнт та похідна за напрямом.

Частинні похідні функції, їх геометричний та економічний зміст. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Похідна за напрямом функції кількох змінних. Градієнт функції та його властивості. Зв'язок між градієнтом та лініями рівня для функції двох змінних.

### 3.3. Екстремум функції двох змінних.

Основні поняття. Локальний екстремум функції двох змінних, необхідна й достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.

Умовний екстремум функції двох змінних. Зведення задачі про умовний екстремум функції двох змінних до задачі про локальний екстремум функції однієї змінної. Метод множників Лагранжа.

### 3.4. Застосування функцій багатьох змінних в економіці.

Застосування функцій кількох змінних в економічних моделях: виробничі функції, функція Кобба – Дугласа, функція витрат, функція попиту. Еластичність функції кількох змінних.

## **Тема 4. Невизначений та визначений інтеграл**

### 4.1. Первісна та невизначений інтеграл.

Означення первісної функції та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів. Поняття про інтеграл, що «не беруться».

### 4.2. Основні методи інтегрування.

Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (підстановки) в невизначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами, основні випадки її використання.

### 4.3. Поняття та властивості визначеного інтеграла.

Означення визначеного інтеграла, його геометричний зміст. Умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла та їх застосування при обчисленні. Теорема про середнє.

### 4.4. Обчислення визначеного інтеграла.

Теорема Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної (підстановка) у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами для визначеного інтеграла.

### 4.5. Невласні інтеграли першого і другого роду.

Поняття про невластні інтеграли з нескінченними межами інтегрування та невластні інтеграли від необмежених функцій. Умови збіжності невластних інтегралів.

## **Тема 5. Диференціальні рівняння**

5.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь 1-го порядку.

Загальні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-го порядку: основні означення, поняття про загальний та частинний розв'язки. Задача Коші, теорема існування та єдиності її розв'язку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння 1-го порядку, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку, рівняння Бернуллі.

5.2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Методи розв'язання диференціальних рівнянь 2-го порядку

Основні поняття та означення, загальний та частинний розв'язок, задача Коші. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх інтегрування.

Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку, структура загального розв'язку. Однорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.

## **Тема 6. Ряди**

### 6.1. Числові ряди та їх збіжність.

Означення числового ряду, його суми. Числовий ряд та його збіжність. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Гармонійний ряд, його розбіжність. Узагальнений гармонійний ряд. Достатні ознаки збіжності додатних числових рядів: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші та інтегральна ознака Коші – Маклорена.

## 6.2. Знакопереміжні ряди та їх збіжність.

Означення знакопереміжного ряду. Знакозмінні числові ряди. Достатня ознака збіжності. Абсолютна та умовна збіжності. Ознака Лейбніца. Застосування теореми Лейбніца до визначення похибки обчислення суми ряду.

## 6.3. Функціональні ряди.

Поняття про функціональні ряди. Радіус та область збіжності степеневого ряду, формули їх обчислення.

## **Тема 7. Елементи теорії матриць і систем лінійних алгебраїчних рівнянь**

### 7.1. Матриці.

Означення матриці, її типи. Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю. Транспонування матриці. Еквівалентні перетворення матриць. Приклади використання матриць.

### 7.2. Визначники.

Означення визначника, правила обчислення визначників: молодших порядків (схематичні), вищих порядків (розкладанням за формулами Лапласа). Властивості визначників. Обчислення деяких особливих визначників (трикутної, діагональної, одиничної матриць).

### 7.3. Обернена матриця.

Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці. Обчислення оберненої матриці за означенням (як транспонованої матриці алгебраїчних доповнень) та шляхом еквівалентних перетворень приєднаної одиничної матриці. Означення рангу матриці та методи його визначення.

### 7.4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Означення розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про сумісність чи несумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначені та невизначені системи лінійних рівнянь.

### 7.5. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці та за формулами Крамера. Теорема Кронекера –Капеллі. Дослідження на сумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Загальний, частинний та опорний розв'язки системи  $n$  лінійних алгебраїчних рівнянь з  $m$  невідомими. Фундаментальна система розв'язків.

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом послідовного вилучення невідомих (метод Гаусса). Застосування методу повного вилучення невідомих (метод Жордана – Гаусса) для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, його реалізація за допомогою таблиць.

### 7.6. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Означення однорідної системи лінійних рівнянь. Простір розв'язків однорідної системи, зв'язок його розмірності з рангом матриці. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Економічні приклади.

## **Тема 8. Елементи векторної алгебри**

### 8.1. Основні поняття векторної алгебри.

Типи векторів, порівняння векторів. Лінійні дії з векторами в геометричній та координатній формах, властивості цих операцій. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами. Колінеарні вектори, умова колінеарності. Векторний та мішаний добуток векторів та їх геометрична інтерпретація. Властивості векторного та мішаного добутків векторів. Умова компланарності векторів.

### 8.2. Елементи теорії лінійних просторів.

Означення  $n$ -вимірного вектора та  $n$ -вимірного векторного (лінійного) простору. Лінійна незалежність векторів. Означення та основні теореми про лінійну залежність та

лінійну незалежність елементів лінійного простору. Базис лінійного простору. Координати вектора за даним базисом. Перехід до іншого базису. Економічні приклади.

### 8.3. Власні вектори.

Власні значення та власні вектори матриці. Характеристичне рівняння. Методи знаходження власних значень та власних векторів на прикладі матриць 2-го та 3-го порядків. Економічні приклади.

### 8.4. Квадратичні форми.

Означення квадратичної форми. Матриця квадратичної форми. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду. Криві другого порядку на площині. Загальне рівняння кривої другого порядку. Зведення кривої другого порядку до канонічного вигляду.

## **Змістовий модуль 2**

### **Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики**

#### **Тема 9. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей**

##### 9.1. Предмет та задачі курсу.

Роль курсу як теоретичної бази математичного моделювання економічних процесів та явищ, що враховують можливі ризики.

##### 9.2. Імовірнісна модель експерименту.

Вірогідні, випадкові та неможливі події. Правила дій з випадковими подіями. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності та її визначення. Основні формули комбінаторики. Статистичне означення ймовірності. Геометричне визначення ймовірності.

##### 9.3. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація.

Теореми додавання ймовірностей. Залежні й незалежні події. Умовна ймовірність. Сумісні та несумісні події. Теорема множення ймовірностей. Повна група випадкових подій. Протилежні події. Імовірність хоча б однієї події. Імовірність того, що подія відбудеться хоча б один раз. Формула повної ймовірності. Формула Байєса (теорема гіпотез).

#### **Тема 10. Схема незалежних випробувань**

##### 10.1. Формула Бернуллі.

Схема незалежних повторних випробувань.

##### 10.2. Локальна теорема Муавра – Лапласа.

Функція Гаусса, її властивості, застосування у наближених обчисленнях ймовірності появи випадкової події певну кількість разів у серії незалежних випробувань.

##### 10.3. Інтегральна теорема Муавра – Лапласа.

Функція Лапласа, її властивості та застосування у наближених обчисленнях ймовірності влучення значень випадкової події у певний інтервал.

Теорема Пуассона.

#### **Тема 11. Випадкові величини та їх економічна інтерпретація**

##### 11.1. Означення випадкової величини.

Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей випадкової величини та способи їх завдання.

##### 11.2. Основні числові характеристики випадкової величини.

Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Властивості основних числових характеристик. Функція розподілу ймовірностей, її властивості. Щільність розподілу та її ймовірнісне тлумачення. Функція щільності розподілу випадкової величини та її властивості.

##### 11.3. Додаткові числові характеристики розподілу.

Мода, медіана, ексцес, початкові та центральні теоретичні моменти довільного порядку.

##### 11.4. Закони розподілу дискретної випадкової величини.

Біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл. Особливості та властивості цих розподілів, їх основні числові характеристики та економічна інтерпретація.

### **Тема 12. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини**

12.1. Закони розподілу неперервної випадкової величини.

Рівномірний, нормальний та показниковий розподіл. Властивості цих розподілів та їх основні числові характеристики. Вплив параметрів розподілу на функцію щільності ймовірностей при розподілі за нормальним законом.

12.2. Розподіл Стюдента, Пірсона та розподіл Фішера.

Особливості та властивості цих розподілів. Зв'язок цих розподілів з нормальним законом розподілу неперервної випадкової величини.

### **Тема 13. Первинне опрацювання статистичних даних**

13.1. Основні задачі математичної статистики.

Вибірковий метод. Означення генеральної сукупності та вибірки з неї.

13.2. Емпіричний закон розподілу.

Способи представлення вибірових сукупностей та візуалізація результатів спостережень. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Полігон та гістограма. Основні вибіркові характеристики та їх асимптотична поведінка.

### **Тема 14. Статистичне оцінювання параметрів розподілу**

14.1. Статистичні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності та їх властивості.

Незсуненість, спроможність та ефективність. Точкові оцінки.

14.2. Інтервальні оцінки.

Довірчий інтервал для математичного сподівання та середнього квадратичного відхилення нормальної генеральної сукупності.

### **Тема 15. Перевірка статистичних гіпотез**

15.1. Основні поняття перевірки статистичних гіпотез.

Основна та альтернативна статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичних областей для статистичного критерію. Помилки 1-го та 2-го родів. Поняття про потужність критерію.

15.2. Перевірка статистичної гіпотези про визначення закону розподілу в генеральній сукупності за результатами дослідження вибірки.

Критерії згоди Пірсона. Критерій згоди відносно частоти.

15.3 Перевірка статистичної гіпотези про рівність двох генеральних середніх у припущенні нормального закону розподілу.

Критерій згоди Стюдента.

### **Тема 16. Елементи теорії кореляції та регресії**

16.1. Задачі кореляційного аналізу.

Вибірковий коефіцієнт кореляції, його властивості та довірчий інтервал. Коефіцієнт детермінації. Кореляційне відношення, його властивості.

16.2. Задачі регресійного аналізу.

Кореляційна залежність. Кореляційна таблиця. Емпіричні лінії регресії. Оцінювання параметрів рівняння парної регресії за методом найменших квадратів. Точність оцінки.

Перевірка значущості параметрів рівняння парної регресії. Довірчий інтервал для лінії парної регресії.



#### 4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту складати іспит, – 35 балів);

модульний контроль, що проводиться у формі колоквиуму як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті *інтегровану* оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студента під час практичних і лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються; ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються; вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки; арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункового завдання; здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань; вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання; застосування аналітичних підходів; якість і чіткість викладення міркувань; логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення роботи.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на практичних заняттях.

**Підсумковий контроль** знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати

рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімумально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

### Розподіл балів за тижнями

(вказати засоби оцінювання згідно з технологічною картою)

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Домашнє завдання	Компетентнісно-орієнтоване завдання	Самостійна творча робота	Самостійна контрольна робота	Письмова контрольна робота	Колоквіум	Іспит	Усього
Змістовий модуль 1.	Тема 1	2 тиждень	0,5	0,3									0,8
	Тема 2	3 тиждень	0,4		0,3								0,7
	Тема 3	4 тиждень	0,3	0,3		0,4							1
	Тема 4	5 тиждень	0,3		0,3								0,6
	Тема 5	6 тиждень	0,3	0,3		0,5			4				5,1
	Тема 6	7 тиждень	0,3		0,3								0,6
	Тема 7	8 тиждень	0,3	0,3		0,5				6			7,1
	Тема 8	9 тиждень	0,3		0,3		5				5		10,6
Змістовий модуль 2.	Тема 9	10 тиждень	0,3	0,3		0,5							1,1
	Тема 10	11 тиждень	0,3		0,3								0,6
	Тема 11	12 тиждень	0,3	0,3		0,5			4				5,1
	Тема 12	13 тиждень	0,3		0,3								0,6
	Тема 13	14 тиждень	0,3	0,3		0,5				6			7,1
	Тема 14	15 тиждень	0,3		0,3		5				5		10,6
	Тема 15	16 тиждень	0,3	0,4		0,2		7					7,9
	Тема 16	17 тиждень	0,2			0,3							0,5
Іспит												40	40
<b>Усього</b>			5	2,5	2,1	3,4	10	7	8	12	10	40	100

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		

### 5. Рекомендована література

#### Основна

1. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.
2. Збірник вправ з розділу «Теорія ймовірностей та математична статистика» навчальної дисципліни «Математика для економістів» для студентів галузі знань «Економіка і підприємництво» усіх форм навчання / укл. Е. Ю. Железнякова, А. В. Ігначкова, З. Г. Попова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 116 с.
3. Малярець Л. М. Вища математика для економістів у прикладах, вправах і задачах : навч. посіб. / Л. М. Малярець, А. В. Ігначкова. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2006. – 544 с.
4. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. У 2-х ч. Ч. 1. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 393 с.
5. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. У 2-х ч. Ч. 2. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 368 с.
6. Малярець Л. М. Математика для економістів. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 3-х ч., ч.3 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедєва, Л. Д. Широкопад – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 568 с.
7. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедєва, Е. Ю. Железнякова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 404 с.
8. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах. Учебное пособие для студентов-иностранцев отрасли знаний 0305 «Экономика и предпринимательство» / Малярец Л. М., Железнякова Е. Ю., Игначкова А. В.- Харків : ХНЕУ. - 2012. - 124 с.

#### Додаткова

9. Барковський В. В. Математика для економістів : навч. посіб. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. – Київ : НАУ, 1999. – 448 с.
10. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О.К. Лопатін. – 5-е вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.
11. Вища математика для економістів : підручник / під ред. О. І. Ляшенка, О. І. Черняка. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 497 с.
12. Высшая математика для экономистов / под ред. Н. Ш. Кремера. – Москва : ЮНИТИ, 2002. – 440 с.
13. Гмурман В. Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гурман. – Москва : Высшая школа, 2001. – 576 с.

14. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособ. для вузов / В. Е. Гурман. – 6-е изд. – Москва : Высшая школа, 1998. – 480 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

15 Норік Л. О. Вища математика: опорний конспект [Електронний ресурс] / Л. О. Норік. – Режим доступу : [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>.

16. Норік Л. О. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни "Вища математика" [Електронний ресурс] / Л. О. Норік. – Режим доступу : <http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>.