

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник керівника  
(профектор з науково-педагогічної роботи)

*М. В. Афанасьєв*  
М. В. Афанасьєв

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	186 Видавництво та поліграфія
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв Технології електронних мультимедійних видань

Вид дисципліни  
Мова викладання, навчання та оцінювання

базова  
українська

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів

*Л. М.*  
Малярець Л. М.

Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2018

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри вищої математики та економіко-математичних методів  
Протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Розробник:

Ковальова К. О., к.т.н., доц. кафедри вищої математики та економіко-математичних методів

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

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри
		1	

## 1. Вступ

**Анотація навчальної дисципліни:** Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за змістовими модулями й темами. Наведено критерії оцінювання знань студентів та професійні компетентності, якими повинен володіти студент після вивчення дисципліни. Рекомендовано для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня.

**Мета навчальної дисципліни:** є формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату, що допомагає моделювати, аналізувати і вирішувати економічні завдання, допомога в засвоєнні математичних методів, що дають можливість вивчати і прогнозувати процеси і явища з області майбутньої діяльності студентів; розвиток логічного і алгоритмічного мислення, сприяння формуванню умінь і навиків самостійного аналізу дослідження економічних проблем, розвитку прагнення до наукового пошуку шляхів вдосконалення своєї роботи.

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
Математика Алгебра Геометрія	Прикладна математика

## 2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Застосування інструментів граничного аналізу та диференціального числення до формалізації економічних явищ і розв'язання економічних задач	Розуміти зміст границі та похідної в економіці та застосовувати їх під час дослідження функції. Обчислювати похідну за напрямом, градієнт функції кількох змінних. Досліджувати функцію двох змінних на екстремум
Ідентифікація типів задач в економіці, для розв'язання яких доцільно застосовувати інтеграл, та застосування інструментів інтегрального числення для визначення вихідних величин за відомими функціями	Ідентифікувати основні методи інтегрування різних функцій і застосовувати їх для обчислення невизначених інтегралів. Обчислювати визначені та невластні інтеграл. Інтерпретувати зміст інтегралів у математичних моделях економічних процесів

Застосування диференціальних рівнянь в процесі дослідження динаміки економічних процесів та опрацювання різних моделей в економіці	Розрізняти типи диференціальних рівнянь і володіти методами їх розв'язання. Визначати класичні моделі в економіці, що представлені у формі диференціальних рівнянь
Розуміння змісту прикладних задач, що пов'язані з рядами	Розрізняти типи рядів. Володіти методами дослідження числових та степеневих рядів на збіжність. Розкласти функції у степеневі ряди. Застосовувати ряди у наближених обчисленнях
Використання методів лінійної алгебри під час обробки результатів спостереження, моделювання та розв'язання економічних задач	Використовувати числові матриці для формування й аналізу таблиць даних в економіці. Використовувати системи лінійних рівнянь для розробки лінійних економіко-математичних моделей
Інтерпретація розв'язків економічних задач за допомогою векторної алгебри	Здійснювати основні операції з векторами. Визначати власні вектори та власні числа матриці лінійних перетворень. Здійснювати перехід до нового базису простору

### 3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу

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. Поняття складеної та оберненої функції.

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. Похідна оберненої функції. Логарифмічне диференціювання, особливості його застосування. Обчислення похідної функції, заданої параметрично. Диференціювання неявних функцій. Поняття диференціалу функції, його геометричний зміст та властивості. Похідні та диференціали вищих порядків.

2.2. Основні теореми диференціального числення та їх використання. Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Коші та Лагранжа. Правило Лопіталя обчислення границь функцій. Формула Тейлора та її використання. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції в точці.

2.3. Застосування похідних до дослідження функцій. Ознаки монотонності функції, відшукування 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.

2.4. Застосування похідної в економіці. Граничний (маргінальний) аналіз. Еластичність економічних показників. Економічна інтерпретація теореми Ферма. Застосування похідної в економічних розрахунках.

### 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 та повні прирости функції кількох змінних. Частинні похідні функції, їх геометричний та економічний зміст. Повний диференціал, його застосування в наближених обчисленнях. 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. Лінії ізоквант та ізокост. Математична обробка даних, побудова емпіричних формул. Вибір типу залежності змінних величин у процесі, що досліджується. Метод найменших квадратів.

### Тема 4. Невизначений інтеграл

4.1. Первісна та невизначений інтеграл. Означення первісної функції та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів. Поняття про інтеграли, 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. Інтегрування деяких класів функцій. Інтегрування раціональних алгебраїчних дробів. Інтегрування деяких тригонометричних та ірраціональних функцій.

## Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування

5.1. 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.

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

5.3. Невласні інтеграли першого і другого роду. Поняття про невластні інтеграли з нескінченними межами інтегрування та невластні інтеграли від необмежених функцій. Умови збіжності невластних інтегралів. Інтеграл Ейлера – Пуассона та його застосування.

5.4. Застосування визначених інтегралів. Обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла обертання, довжини дуги кривої, площі поверхні за допомогою визначеного інтегралу. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій та Сімпсона. Оцінка похибки наближеного обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначених інтегралів до економічних розрахунків: знаходження об'єму продукції, виробничих витрат, використання теореми про середнє, обчислення коефіцієнта Джині. Закон попиту і пропозиції, крива Лоренца, задача дисконтування. Застосування невластних інтегралів.

## Тема 6. Диференціальні рівняння

6.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Загальні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку: основні означення, поняття про загальний та частинний розв'язки, їх геометрична інтерпретація. Задача Коші, теорема існування та єдиності її розв'язку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння першого порядку, лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі, рівняння у повних диференціалах. Методи інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку.

6.2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Методи розв'язання диференціальних рівнянь другого порядку. Основні поняття та означення, загальний та частинний розв'язок, задача Коші. Диференціальні рівняння другого порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх інтегрування. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Однорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Розв'язання неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами, що мають праву частину спеціального вигляду. Поняття

про різницеві рівняння. Поняття про системи диференціальних рівнянь. Поняття про стійкість розв'язку.

6.3. Застосування диференціальних рівнянь в економіці. Використання диференціальних рівнянь для побудови виробничих функцій. Моделі економічної динаміки. Модель Солоу. Модель природного зростання випуска. Модель зростання в умовах конкуренції. Динаміка ринкових цін. Використання різницевого рівняння в економіці. Різницеві рівняння в моделюванні динаміки економічних систем у дискретному часі.

## Тема 7. Ряди

7.1. 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. Ряд геометричної прогресії, умови його збіжності. Властивості збіжних рядів. Достатні ознаки збіжності додатних числових рядів: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші та інтегральна ознака Коші – Маклорена. Знакозмінні числові ряди. Достатня ознака збіжності. Абсолютна та умовна збіжності.

7.2. Знакопереміжні ряди та їх збіжність. Означення знакопереміжного ряду. Ознака Лейбніца. Застосування теореми Лейбніца до визначення похибки обчислення суми ряду.

7.3. Функціональні ряди. Поняття про функціональні ряди. Розкладання елементарних функцій у степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Необхідна та достатня умови збіжності ряду Тейлора. Остатній член ряду в формі Лагранжа. Розкладання в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Радіус та область збіжності степеневих рядів, формули їх обчислення. Поняття про тригонометричні ряди Фур'є та їх застосування.

## Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра

### Тема 8. Елементи теорії матриць і визначників

8.1. Матриці. Означення матриці, її типи: квадратна, трикутна, діагональна, одинична. Поняття прямокутної матриці. Порівняння матриць. Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю. Транспонування матриці. Еквівалентні перетворення матриць. Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці. Економічні приклади використання матриць.

8.2. 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).

8.3. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці за означенням (як транспонованої матриці алгебраїчних доповнень) та шляхом еквівалентних перетворень приєднаної одиничної матриці. Означення рангу матриці та методи його визначення.

### Тема 9. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

9.1. 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.

9.2. 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. Знаходження оберненої матриці за методом Жордана – Гаусса.

9.3. 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 10. Елементи векторної алгебри

10.1. Основні поняття векторної алгебри. Типи векторів, порівняння векторів. Дії над векторами: транспонування, додавання та множення вектора на число. Прямокутна декартова система координат на площині. Арифметичні точки та арифметичні вектори простору. Відстань між двома точками. Лінійні дії з векторами в геометричній та координатній формах, властивості цих операцій та їх геометрична ілюстрація. Довжина вектора, її властивості. 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 добутоків векторів. Умова компланарності векторів.

10.2. Елементи теорії лінійних просторів. Означення  $n$ -вимірного вектора та  $n$ -вимірного векторного (лінійного) простору. Економічні приклади. Лінійна незалежність векторів. Означення та основні теореми про лінійну залежність та лінійну незалежність елементів лінійного простору. Вимірність лінійного простору. Базис лінійного простору. Основні теореми про базис простору. Координати вектора за даним базисом. Ортогональні системи векторів. Перехід до іншого базису. Економічні приклади.

10.3. Власні вектори. Власні значення та власні вектори матриці. Характеристичне рівняння. Методи знаходження власних значень та власних векторів на прикладі матриць другого та третього порядку. Економічні приклади.

10.4. Квадратичні форми. Означення квадратичної форми. Умови визначеності квадратичних форм. 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.



#### 4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні, лабораторні 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 скласти 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 та лабораторних 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.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

## 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 контрольна робота	Письмова контрольна робота	Самостійна творча робота	Колоквіум	Усього	
Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу	Тема 1	2 тиждень	0,2	0,2	–	–	–	–	–	–	–	0,4	
	Тема 2	3 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	0,4	
	Тема 3	4 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	0,6	
	Тема 4	5 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	0,4
		6 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	0,6
	Тема 5	7 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	3	5	–	–	8,4	
	Тема 6	8 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	0,6
		9 тиждень	0,2	–	0,2	–	5	–	–	–	–	6	11,4
Тема 7	10 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	–	5	–	–	–	5,6	
Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра	Тема 8	11 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	0,4
		12 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	3	–	–	–	–	3,6
	Тема 9	13 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	0,4
		14 тиждень	0,2	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	0,6
	Тема 10	15 тиждень	0,2	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	0,4
		16 тиждень	0,2	0,2	–	0,4	–	3	5	–	–	–	8,8
		17 тиждень	0,2	–	0,2	–	5	–	–	6	6	–	17,4
Усього			3,2	1,6	1,6	1,6	10	9	15	6	12	60	
Іспит			–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	
Усього за семестр			–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	

## 5. Рекомендована література

### Основна

1. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Х. : Фоліо, 2014. – 669 с.
2. Малярець Л. М. Вища математика для економістів у прикладах, вправах і задачах : навч. посіб. / Л. М. Малярець, А. В. Ігначкова. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. – 544 с.
3. Малярець Л. М. Математика для економістів : практ. посіб. до розв'язання задач / Л. М. Малярець, Л. Д. Широкоград. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 476 с.
4. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. / під ред. Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 568 с.
5. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. У 2-х ч. Ч. 1. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 393 с.
6. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. У 2-х ч., Ч. 2. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 368 с.
7. Математика для економістів: практичний посібник до розв'язання задач економічних досліджень в MatLab /Малярець Л. М., Резнік Є. В., Тижненко О. Г. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008 – 212 с.

### Додаткова

8. Вища математика: математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія : підручник / [авт. кол. : Пономаренко В. С., Малярець Л. М., Афанасьєва Л. М. та ін. ; за ред. В. С. Пономаренка]. – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (412 Мб). – Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – Назва з тит. екрана. – ISBN 978-966-676-568-3.
9. Малярець Л. М. Методичні рекомендації до самостійної роботи з теми «Ряди» навчальної дисципліни «Математичний аналіз та лінійна алгебра» для студентів галузей знань 0305 «Економіка та підприємництво», 0306 «Менеджмент і адміністрування» / Л. М. Малярець, К. О. Ковальова, Л. М. Афанасьєва; дизайн М. С. Войчук; програмування К. О. Ковальова. – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (64,5 Мб). – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – Назва з тит. Екрана.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. Норік Л. О. Математичний аналіз та лінійна алгебра: опорний конспект [Електронний ресурс] / Л. О. Норік. – Режим доступу : [Електронний ресурс] – Режим доступу :  
<http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>.
11. Норік Л. О. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Математичний аналіз та лінійна алгебра» [Електронний ресурс] / Л. О. Норік. – Режим доступу :  
<http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>.