

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник керівника  
(проректор з науково-педагогічної роботи)

М.В. Афанасьєв

Вища математика

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз, 126 Інформаційні системи та технології
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення, Комп'ютерні науки, Управління складними системами, Інформаційні системи та технології

Вид дисципліни  
Мова викладання, навчання та оцінювання

базова  
українська

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів

Малярець Л.

Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2018

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри вищої математики та економіко-математичних методів.

Протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Розробник:

Рибалко Антоніна Павлівна, к.ф.-м.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. Вступ

Сучасними світовими тенденціями розвитку науки і техніки є зростання ролі математичних методів як під час проведення досліджень, так і на етапі проектування та впровадження систем. Невпинний розвиток наукомістких технологій потребує від сучасного спеціаліста в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій ґрунтовних теоретичних знань та здатності до використання математичного апарату.

Професійна діяльність потребує від спеціалістів у сфері інформаційних технологій глибоких знань сучасного математичного апарату, навичок побудови математичних моделей, володіння методами і засобами обчислювальної математики. Щоб бути конкурентноспроможним, майбутньому фахівцю даної галузі необхідна ґрунтова математична підготовка, що формує аналітично-дослідницькі компетентності, дає можливість застосовувати математичний інструментарій до розв'язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності та знаходити оптимальні рішення.

Використання математичних методів у вирішенні практичних проблем дозволяє: будувати адекватні моделі реальних процесів та явищ різної природи, аналізувати та прогнозувати поведінку складних систем; удосконалювати системи інформації; проводити розрахунки необхідної точності; здійснювати кількісний аналіз проблем; знаходити оптимальні управлінські рішення, у тому числі, в умовах невизначеності тощо.

### Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Вища математика" є базовою навчальною дисципліною та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки", 124 "Системний аналіз", 126 "Інформаційні системи та технології" всіх форм навчання. Навчальна дисципліна "Вища математика" надає ґрунтовну математичну підготовку, що формує аналітично-дослідницькі компетентності, дає можливість застосовувати математичний інструментарій до розв'язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності та знаходити оптимальні рішення.

**Мета навчальної дисципліни:** формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату, необхідного для вирішення теоретичних та практичних завдань в галузі комп'ютерних наук; засвоєння математичних методів, що дають можливість моделювати та аналізувати процеси і явища зі сфери майбутньої діяльності студентів; розвиток аналітичного мислення, вироблення вмінь і навиків формалізації та дослідження конкретних проблем.

Курс	1	
Семестр	1,2	
Кількість кредитів ECTS	15	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	78
	практичні	78
	лабораторні	62
Самостійна робота		232
Форма підсумкового контролю	іспит	

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
-	Дискретна математика
	Чисельні методи
	Методи та засоби моделювання динамічних систем

## 2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
1	2
Здатність до використання математичного апарату лінійної алгебри в побудові та дослідженні математичних моделей	Студент повинен: знати можливості їх використання при складанні математичної моделі економічних задач; вміти виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники; досліджувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність; вміти знаходити загальні, базисні та опорні розв'язки систем лінійних рівнянь; вміти використовувати числові матриці для формування й аналізу даних; застосовувати опановані та розробляти нові методи за допомогою апарату лінійної алгебри для розв'язання конкретних задач в області комп'ютерних наук
Здібність ідентифікувати типи задач, що потребують застосування методів векторної алгебри та їх розв'язання	Студент повинен: вміти виконувати лінійні та нелінійні операції над векторами, розуміти лінійну залежність та незалежність векторів; вміти визначати базис векторного лінійного простору та розкласти вектор за базисом; вміти знаходити власні числа та власні значення матриць інтерпретувати розв'язки практичних задач за допомогою векторів; застосовувати інструментарій векторної алгебри для розв'язання задач кодування інформації; використовувати багатовимірні вектори для аналізу інформації
Здатність до застосування засобів та методів аналітичної геометрії під час розробки математичних моделей та вирішення практичних завдань	Студент повинен: розрізняти різновиди рівнянь прямої на площині та у просторі; вміти складати рівняння прямої та ліній другого порядку на площині, прямої та площини у просторі при різних способах їх завдання; застосовувати інструментарій аналітичної геометрії під час розв'язання теоретичних і прикладних задач; здійснювати алгебраїчний аналіз на площині та у просторі геометричних інтерпретацій залежностей між характеристиками об'єктів та систем

1	2
Здатність застосовувати методів граничного аналізу до дослідження функціональних залежностей між характеристиками складових систем	Студент повинен: вміти обчислювати границі послідовності та функції неперервного аргумента; досліджувати функцію на неперервність моделювати та аналізувати функціональні зв'язки у системах; застосовувати метод границь в моделюванні процесів управління інформаційними системами
Вміння використовувати методи й засоби диференціального числення для моделювання та аналізу процесів та явищ різної природи	Студент повинен: вміти визначати похідні функцій, заданих явно, неявно, параметрично, застосовувати логарифмічне диференціювання; досліджувати функції на екстремум методами диференціального числення та будувати їх графіки; аналізувати функціональні зв'язки у інформаційних системах за допомогою похідних; використовувати методи диференціального числення для дослідження функціональних залежностей
Здатність до застосування інструментів диференціального числення функцій кількох змінних до формалізації реальних процесів та явищ	Студент повинен: вміти обчислювати частинні похідні функції кількох змінних; знаходити лінії рівня, похідну за напрямом та градієнт функції двох змінних; знаходити локальний, глобальний та умовний екстремуми функції двох змінних; впроваджувати функції кількох змінних до моделювання процесів управління системами; досліджувати на екстремум інформаційні параметри, що інтерпретуються як функції кількох змінних
Здатність до використання інтегрального числення для математичного моделювання та обчислення характеристик об'єктів та систем	Студент повинен: вміти знаходити первісну методами безпосереднього інтегрування, інтегруванням заміною змінної та частинами; обчислювати визначені інтеграли; застосовувати методи наближеного обчислення для знаходження визначених інтегралів; перевіряти на збіжність та обчислювати невластний інтеграл; відновлювати функцію за її похідною або диференціалом. Інтерпретувати зміст інтегралів у математичних моделях; застосовувати визначені та невластні інтеграли до розрахунків числових характеристик

1	2
Здібність застосовувати диференціальні рівняння та системи в побудові та дослідженні математичних моделей процесів різної природи	Студент повинен: вміти розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку; розв'язувати диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку; розв'язувати диференціальні лінійні рівняння першого та другого порядків; володіти методами побудови загального та частинного розв'язку диференціальних рівнянь; впроваджувати диференціальні рівняння та їх системи в моделювання процесів та явищ різної природи
Здатність до застосування апарату числових та функціональних рядів до моделювання та розрахунків в галузі комп'ютерних наук	Студент повинен: вміти досліджувати на збіжність числові ряди з додатними та знакозмінними членами та обчислювати суму ряду; знаходити область збіжності степеневому ряду; надавати функцію у вигляді степеневому ряду; проводити наближені обчислювання за допомогою степеневих рядів та визначати похибку обчислення; знаходити розвинення функції в ряд Фур'є та розуміти можливості їх застосування
Здатність використовувати апарат теорії ймовірностей в різних галузях знань, застосовувати методи теорії ймовірностей для моделювання випадкових процесів та прогнозування їх розвитку	Студент повинен: усвідомлювати класичне, геометричне та статистичне означення ймовірності випадкової події та вміти їх використовувати в обчисленні ймовірностей елементарних подій; вміти визначати ймовірність складної випадкової події за допомогою теорем додавання та множення ймовірностей; знаходити повну ймовірність та апостеріорну ймовірність гіпотези за формулою Байєса; мати змогу визначати закони розподілу випадкових величин, обчислювати їх основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення
Здатність до застосування інструментів математичної статистики для аналізу й обчислення характеристик об'єктів та систем	Студент повинен: вміти визначати статистичну функцію розподілу; будувати гістограму та полігони частот та відносних частот при дослідженні вибіркової сукупності; обчислювати числові характеристики статистичного розподілу; застосовувати статистичні критерії для перевірки статистичних гіпотез; мати змогу використовувати статистичні методи в процесі розв'язання практичних задач

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

##### Тема 1. Матриці та визначники

Означення матриці. Основні різновиди матриць. Означення та властивості операцій над матрицями: додавання, множення матриці на число, множення на матрицю. Транспонування матриці. Елементарні перетворення матриць, еквівалентні матриці.

Означення визначника. Правила обчислення визначників другого та третього порядків. Мінор і алгебраїчне доповнення елемента визначника. Теорема Лапласа про розкладання визначника за елементами рядка або стовпця. Властивості визначників та їх застосування. Означення оберненої матриці, теорема про існування та єдиність. Способи знаходження оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь. Модель Леонтьєва міжгалузевого балансу виробництва. Означення рангу матриці. Методи знаходження рангу матриці.

##### Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, матрична форма її запису. Означення розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про сумісність (несумісність), визначеність (невизначеність) системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи, їх властивості. Розв'язання визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці та за формулами Крамера.

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. Теорема Кронекера – Капеллі. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Загальний, частинний та базисний розв'язки системи  $n$  лінійних алгебраїчних рівнянь з  $m$  невідомими. Фундаментальна система розв'язків. Простір розв'язків однорідної системи, зв'язок його розмірності з рангом матриці.

##### Тема 3. Лінійні та афінні простори. Вектори

Означення  $n$ -вимірного лінійного (векторного) простору. Лінійна залежність (незалежність) векторів. Базис лінійного простору. Розклад та координати вектора за даним базисом. Ортогональні системи векторів. Перехід до іншого базису. Означення власних значень та власних векторів, їх основні властивості. Характеристичне рівняння. Знаходження власних значень та власних векторів матриць 2-го та 3-го порядку. Лінійна модель обміну.

Афінний простір: означення, координати в афінному просторі. Афінні перетворення: означення, формули переходу від однієї координатної системи до іншої, частинні випадки. Означення вектора. Рівні, протилежні, колінеарні та компланарні вектори. Орт вектора. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Модуль вектора. Напрямні косинуси. Лінійні дії над векторами: додавання та множення вектора на число; їх властивості. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами. Векторний та мішаний добуток векторів та їх геометрична інтерпретація. Умови ортогональності, колінеарності та компланарності векторів.

##### Тема 4. Аналітична геометрія

Поняття про рівняння лінії на площині. Різні форми рівняння прямої на площині: загальне. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності

прямих. Основні задачі на пряму, взаємне розташування двох і трьох прямих на площині. Відстані між геометричними об'єктами.

Означення лінії кривої другого порядку, її загальне рівняння. Класифікація кривих другого порядку. Дискримінант квадратичної частини кривої другого порядку. Центральні криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола; їх канонічні рівняння, параметри, властивості та зображення. Нецентральна крива другого порядку: парабола; її канонічне рівняння, параметри, властивості та зображення. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду.

Загальне рівняння площини. Різні форми рівняння площини: у відрізках, нормальне, рівняння площини за координатами трьох точок, які не лежать на одній прямій. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Різні форми рівняння прямої: канонічне, параметричне, рівняння прямої за координатами двох її точок, загальне. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими у просторі. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Взаємне розташування прямої та площини у просторі. Кут між прямою і площиною. Поверхні другого порядку. Основні поверхні другого порядку. Перетворення прямокутної декартової системи координат у просторі.

## **Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної**

### **Тема 5. Границі функцій та неперервність**

Основні поняття. Числові множини. Комплексні числа та дії над ними. Операції над множинами. Числові проміжки, окіл точки. Поняття функції однієї змінної. Способи завдання функцій. Области визначення та значень функції. Графік функції. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Класифікація елементарних функцій. Поняття складеної та оберненої функції.

Поняття числової послідовності як функції натурального аргумента. Границя числової послідовності, її геометричний зміст. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Означення границі функції неперервного аргумента в точці, її геометричний зміст. 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. Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Одностороння неперервність. Неперервність елементарних функцій. Основні властивості неперервних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація. Схема дослідження функції на неперервність.

### **Тема 6. Похідна та диференціал**

Означення похідної, її геометричний, фізичний та економічний зміст. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Основні правила диференціювання. Поняття диференціала функції, його властивості. Інтерпретація та застосування похідної в різних галузях знань. Теорема про похідну складеної функції. Похідна оберненої функції. Обчислення похідної параметрично заданої функції. Логарифмічне диференціювання, особливості його застосування. Диференціювання неявних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків.

Властивості диференційованих функцій. Теореми Ферма, Ролля, Коші та Лагранжа. Правило Лопітала обчислення границь функцій. Формула Тейлора та її використання. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.

### **Тема 7. Дослідження функцій однієї змінної**

Відшукування інтервалів монотонності та локальних екстремумів функції. Найбільшого та найменшого значення функції на сегменті. Рівняння дотичної та нормалі до



графіка функції в точці. Означення та достатні умови опуклості та угнутості графіка функції. Знаходження точок перегину графіка функції. Вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції однієї змінної та побудови її графіка.

### **Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення**

#### **Тема 8. Диференціальне числення функцій багатьох змінних**

Означення функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних та її графік. Лінії рівня функцій двох змінних, поверхні рівня функцій трьох змінних. Границя та неперервність функції двох змінних. Частинні похідні функції, їх геометричний та економічний зміст. Повний диференціал функції багатьох змінних. 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.

#### **Тема 9. Екстремум функції двох змінних**

Основні поняття. Локальний екстремум функції двох змінних, необхідна й достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області. Постановка задачі на умовний екстремум. Зведення задачі про умовний екстремум функції двох змінних до задачі про локальний екстремум функції однієї змінної. Метод множників Лагранжа. Математична обробка даних, побудова емпіричних формул за допомогою методу найменших квадратів. Застосування диференціалу функції кількох змінних в наближених обчисленнях. Поняття про еластичність функції кількох змінних, її застосування.

#### **Тема 10. Невизначений інтеграл**

Означення первісної функції та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів. Поняття про інтеграл, що «не беруться». Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (підстановки) в невизначеному інтегралі, особливості їх застосування. Формула інтегрування частинами, основні випадки її використання. Інтегрування елементарних раціональних алгебраїчних дробів та раціональних дробів загального вигляду. Застосування універсальної тригонометричної підстановки. Особливості використання заміни змінної в інтегралах, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій.

#### **Тема 11. Визначений інтеграл та його застосування**

Означення визначеного інтеграла, його геометричний зміст. Умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла та їх застосування при обчисленні. Теорема про середнє. Теорема Ньютона – Лейбніца. Метод заміни змінної (підстановка) у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами для визначеного інтеграла.

Поняття про невластні інтеграл з нескінченними межами інтегрування та невластні інтеграл від необмежених функцій. Умови збіжності невластних інтегралів. Інтеграл Ейлера – Пуассона та його застосування. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла обертання, довжини дуги кривої, площі поверхні за допомогою визначеного інтеграла. Застосування визначених інтегралів в прикладних задачах економічного змісту. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій та Сімпсона. Застосування визначених інтегралів та невластних інтегралів.

## **Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Ряди**

### **Тема 12. Диференціальні рівняння 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. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Задача Коші для диференціального рівняння першого порядку.

### **Тема 13. Диференціальні рівняння вищих порядків**

Диференціальне рівняння  $n$ -го порядку, його загальний та частинний розв'язок. Теорема існування та єдиності розв'язку. Рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх інтегрування. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Розв'язання неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду. Поняття про системи диференціальних рівнянь, її загальний і частинний розв'язок. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання.

### **Тема 14. Числові ряди**

Означення числового ряду, його суми. Числовий ряд та його збіжність. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності числового ряду. Ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші та інтегральна ознака Коші. Абсолютна та умовна збіжності. Достатня ознака збіжності знакозмінного ряду. Означення знакочередуючого ряду. Ознака Лейбніца.

### **Тема 15. Функціональні ряди**

Поняття про функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду. Різновиди функціональних рядів. Означення степеневому ряду. Радіус, інтервал та область збіжності степеневому ряду; різні формули для обчислення радіуса збіжності. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів. Поняття про тригонометричні ряди Фур'є. Розвинення періодичних функцій в ряд Фур'є. Обчислення коефіцієнтів розкладу у випадку парних та непарних функцій. Комплексна форма ряду Фур'є. Застосування рядів Фур'є.

## **Змістовий модуль 5. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики**

### **Тема 16. Випадкові події**

Означення випадкової події. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності. Геометричне та статистичне означення ймовірності. Залежні та незалежні, сумісні та несумісні події. Теореми додавання ймовірностей. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Ймовірність протилежної події. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Незалежні повторні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра – Лапласа, особливості їх використання. Функції Гаусса та Лапласа, їх властивості та застосування. Малоймовірні масові події, теорема Пуассона.

### **Тема 17. Випадкові величини та випадкові процеси**

Означення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей випадкової величини та способи їх завдання. Функція розподілу ймовірностей, її властивості. Числові характеристики дискретної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин, їх властивості, числові характеристики.

Поняття про неперервну випадкову величину. Функція розподілу та щільність ймовірностей неперервної випадкової величини, їх властивості. Числові характеристики неперервної випадкової величини, формули їх відшукування. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний, показників, нормальний; їх властивості та числові характеристики. Поняття про систему випадкових величин. Функція розподілу системи двох випадкових величин. Умовні закони розподілу компонентів системи дискретних випадкових величин, їх основні числові характеристики. Поняття про випадкові процеси. Ланцюги Маркова з дискретним та неперервним часом. Системи масового обслуговування.

### **Тема 18. Елементи математичної статистики**

Вибірковий метод. Означення генеральної сукупності та вибірки з неї. Емпіричний закон розподілу. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Полігон та гістограма. Основні вибіркові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності та їх властивості: незсунутість, спроможність та ефективність. Точкові та інтервальні оцінки. Основна й альтернативна статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Помилки 1-го та 2-го роду, потужність критерію. Приклади статистичних гіпотез та статистичних критеріїв.

## **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 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 заліку або 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 семінарських заняттях.

Дисципліна вивчається два семестри, форми контролю відповідно – залік та іспит.

Оцінювання знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни у першому семестрі відбувається за результатами поточного контролю що здійснюють протягом 1-го семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт, оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 100 балів; мінімальна сума, що зараховується, – становить 60 балів).

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни у другому семестрі 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. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально 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 (семестр 1)**

Теми змістового модуля		Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Домашнє завдання	Компетентнісно-орієнтоване завдання	Письмова контрольна робота	Самостійна контрольна робота	Колоквіум	Самостійна творча робота	Усього	
<b>Змістовий модуль 1</b>	Тема 1	2 тиждень	1	0,5	0,5						<b>2</b>	
		3 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
	Тема 2	4 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		5 тиждень	1	0,5	0,5	1		6			<b>9</b>	
	Тема 3	6 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		7 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
	Тема 4	8 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		9 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
10 тиждень		1	0,5	0,5	1	8		5		<b>16</b>		
<b>Змістовий модуль 2.</b>	Тема 5	11 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		12 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		13 тиждень	1	0,5	0,5	1			5	6	<b>14</b>	
	Тема 6	14 тиждень	1	0,5	0,5	1					<b>3</b>	
		15 тиждень	1	0,5	0,5	1				7	<b>10</b>	
	Тема 7	16 тиждень	1	0,5	0,5	1	7	6	6		<b>22</b>	
	<b>Усього</b>			<b>15</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>7</b>

**Розподіл балів за тижнями (семестр 2)**

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 3	Тема 8	1 тиждень	0,4	0,4	0,1	–	–	–	–	–	–	<b>0,9</b>
	Тема 9	2 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>0,7</b>
		3 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	3	–	–	–	<b>4,1</b>
	Тема 10	4 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>0,7</b>
	Тема 11	5 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	3	–	–	–	<b>4,1</b>
Змістовий модуль 4	Тема 12	6 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>0,7</b>
	Тема 13	7 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	5	–	–	–	–	<b>6,1</b>
		8 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	5	–	–	<b>5,7</b>
	Тема 14	9 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>1,1</b>
	Тема 15	10 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	3	–	–	5	<b>8,7</b>
Змістовий модуль 5	Тема 16	11 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>1,1</b>
		12 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>0,7</b>
	Тема 17	13 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	–	–	–	–	<b>1,1</b>
		14 тиждень	0,2	0,2	0,2	0,1	–	–	–	6	–	<b>6,7</b>
	Тема 18	15 тиждень	0,4	0,4	0,2	0,1	–	–	6	–	–	<b>7,1</b>
		16 тиждень	0,2	0,1	0,1	0,1	5	–	–	–	5	<b>10,5</b>
<b>Іспит</b>												<b>40</b>
<b>Усього</b>			<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

**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: математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія : підручник / [авт. кол. : В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва та ін. ; за ред. В. С. Пономаренка]. – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (412 Мб). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. [http://library.hneu.edu.ua/jornal\\_aut1.php](http://library.hneu.edu.ua/jornal_aut1.php)
2. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.
3. Денисова Т.В. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Вища математика". Навчально-методичний посібник / Т. В. Денисова, К. М. Дубовик, В. Ф. Сенчуков, В. Г. Титарев. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 168 с.
4. Железнякова Е. Ю. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" : навчальний посібник / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, К. В. Степанова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с.
5. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 404 с.
6. Малярець Л. М. Математика для економістів: практ. посіб. до розв'язання задач економічних досліджень в MatLab / Л. М. Малярець, Є. В. Резнік, О. Г. Тижненко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 212 с.
7. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 1 / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2013. – 444 с.
8. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 2 / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2013. – 296 с.
9. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 3 / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 356 с.

### Додаткова

10. Барковський В. В. Математика для економістів : навч. посіб. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. – Київ : НАУ, 1999. – 448 с.
11. 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.
12. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. – Москва : Наука, 2002. – 384 с.
13. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. У 2-х ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – Москва : Высшая школа, 2003. – 304 с. и 416 с.
14. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. У 2 ч. – Ч. I Теорія ймовірностей / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Київ : ХНЕУ, 2000. – 304 с.
15. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. У 2 ч. – Ч. II Математична статистика / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : ХНЕУ, 2001. – 336 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

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

17. Методичні рекомендації і завдання до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" заочної форми навчання / уклад. В. Ф. Сенчуков, Т. В. Денисова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 112 с.

18. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 1 [Електронний ресурс] / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид ХНЕУ, 2013. – 444 с. – Режим доступу: [repository.hneu.edu.ua/Сенчуков](http://repository.hneu.edu.ua/Сенчуков).

19. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 2 [Електронний ресурс] / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид ХНЕУ, 2013. – 296 с. – Режим доступу: [repository.hneu.edu.ua/Сенчуков](http://repository.hneu.edu.ua/Сенчуков).

20. Сенчуков В.Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 3 [Електронний ресурс] / В.Ф. Сенчуков, Т.В. Денисова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 356 с. – Режим доступу: [repository.hneu.edu.ua/Сенчуков](http://repository.hneu.edu.ua/Сенчуков).