

**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з науково-методичної та  
навчальної роботи

О. Б. Жильцов

“ 07 ” 09 20 14 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ**

Напрямок підготовки 6.040302 «Інформатика»

Інститут суспільства

2014-2015 навчальний рік

Робоча програма Алгебра та геометрія для студентів галузі знань 0403 «Системні науки і кібернетика», напряму підготовки 6.040302 – «Інформатика».

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка Радченко Сергій Петрович.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства

Протокол від «27» серпня 2014 року № 1

Завідувач кафедри

інформаційних технологій і математичних дисциплін  І. І. Юртин  
(підпис)

*Дозгодилася година збіркою з робочими навчальними матеріалами, структура програми тотожна. Свиф (Соловйова С.В.)*

©Радченко С.П., 2014 рік  
©КУБГ, 2014 рік

## Вступ

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, виконаної за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань і вмінь шляхом оцінювання у балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS (European Credit Transfer System).

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій МОН України (лист № 1/9-736 від 06.12.2007 р.) «Про Перелік напрямів (спеціальностей) та їх поєднання з додатковими спеціальностями і спеціалізаціями для підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра, спеціаліста, магістра».

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами кредитно-модульної системи організації навчання. Програма визначає обсяги знань, які повинен опанувати магістрант відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Педагогіка вищої школи», необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Програма курсу розрахована на вивчення теоретичних основ курсу математики.

**Мета дисципліни** — ознайомити студентів з фундаментальними поняттями алгебри й аналітичної геометрії.

**Вимоги щодо уявлень, знань та навичок**, які повинні отримати студенти у підсумку навчального процесу, подані відповідно до змісту навчального матеріалу.

**Основні форми організації навчання при вивченні:** курсу є лекції, практичні роботи і самостійне опрацювання змісту програми щодо набуття навичок розв'язування задач з алгебри й аналітичної геометрії. Протягом вивчення тем передбачається проведення письмового опитування теорії і контрольних робіт по розв'язуванню задач.

**Дисципліна вивчається в обсязі** 288 годин, з них: лекції – 44 годин, практичні заняття – 54 годин, індивідуальна робота — 14 години, проміжний модульний контроль — 14 годин, самостійна робота — 126 годин.

Форма підсумкового контролю: екзамен у II семестрі.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ”

### I. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет:** базові поняття алгебри та геометрії, необхідні для розуміння курсу.

Курс	Напрямок, освітньо-кваліфікаційний Рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Кількість кредитів, відповідних ECTS: 4 кредитів</p> <p>Змістових модулів: 6</p> <p>Загальна кількість годин: 288 год.</p> <p>Тижневих годин 4</p>	<p>Шифр і назва галузі знань: : 0403 Системні науки та кібернетика</p> <p>Шифр і назва напрямку підготовки: 6.040302 Інформатика</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень "бакалавр"</p>	<p>Нормативна.</p> <p>Рік підготовки: 1</p> <p>Семестр: 1–2</p> <p>Аудиторні заняття 98 год, з них: лекції: 44 год. практичні заняття: 54 год.</p> <p>Індивідуальна робота: 14 год.</p> <p>Модульний контроль: 14 год</p> <p>Самостійна робота: 126 год.</p> <p>Семестровий контроль 36 год.</p> <p>Вид контролю: ПМК за шкалою ECTS та за національною шкалою у I семестрі та іспит за шкалою ECTS та за національною шкалою у II семестрі</p>

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви теоретичних розділів	Кількість годин						
		Разом	Лекцій	Практичних	Інд. робота	Сам. робота	Підсумковий контроль	СК
<b>Семестр 1</b>								
<b>Змістовий модуль I</b>								
1	Основи теорії чисел і многочленів	48	10	12	2	22	2	
<i>Разом</i>		48	10	12	2	22	2	
<b>Змістовий модуль II</b>								
2	Комплексні числа	31	4	4	1	20	2	
<i>Разом</i>		31	4	4	1	20	2	
<b>Змістовий модуль III</b>								
3	Матриці, визначники, системи рівнянь	57	10	16	3	24	4	
<i>Разом</i>		57	10	16	3	24	4	
<i>Разом за семестр</i>		136	24	32	6	66	8	
<b>Семестр 2</b>								
<b>Змістовий модуль IV</b>								
4	Вектори	38	6	6	2	22	2	
<i>Разом</i>		38	6	6	2	22	2	
<b>Змістовий модуль V</b>								
5	Площина	47	8	10	3	24	2	
<i>Разом</i>		47	8	10	3	24	2	
<b>Змістовий модуль VI</b>								
6	Простір	31	6	6	3	14	2	
<i>Разом</i>		31	6	6	3	14	2	
<i>Разом за семестр</i>		153	20	22	8	60	6	
<i>Семестровий контроль</i>		36						36
<i>Разом за навчальним планом</i>		<b>288</b>	<b>44</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>126</b>	<b>14</b>	<b>36</b>

### **III. ПРОГРАМА**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Натуральне, ціле і раціональне числа**

##### **Лекція 1. Натуральні та цілі числа (2 год.)**

Поняття множини. Аксиоми Пеано. Алгебраїчні операції на множині натуральних чисел. Відношення порядку множини натуральних чисел.

**Практичне заняття 1.** Використання аксіоматичного методу при вивченні властивостей натуральних чисел. (2 год.)

**Література [1-5]**

##### **Лекція 2. Основні алгебраїчні системи (2 год.)**

Поняття алгебраїчної системи. Група, кільце, поле. Приклади.

**Практичне заняття 2.** Метод математичної індукції. Розв'язування задач з використанням методу математичної індукції. (2 год.)

##### **Лекція 3. Відношення подільності у кільці цілих чисел (2 год.)**

Ділення цілих чисел з остачею. Властивості відношення подільності. Основні факти теорії подільності. Існування та єдиність ділення многочленів з остачею.

**Практичне заняття 3.** Метод математичної індукції у задачах про подільність. (2 год.)

**Література [1-5]**

##### **Лекція 4. Застосування алгоритму ділення многочленів (2 год.)**

Конкретні застосування алгоритму ділення многочленів з остачею. Схема Горнера. Теорема Безу, її наслідки.

**Практичне заняття 4.** Знаходження найбільшого спільного дільника двох цілих чисел. Рекурентний метод знаходження найбільшого спільного дільника скінченної множини цілих чисел. (2 год.)

**Практичне заняття 5.** Знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного за допомогою основної теореми арифметики цілих чисел. Ознаки подільності. (2 год.)

**Література [1-5]**

##### **Лекція 5. Найбільший спільний дільник многочленів. (2 год.)**

Узагальнення алгоритму Евкліда знаходження найбільшого спільного дільника цілих чисел на кільце многочленів.

**Практичне заняття 6.** Ділення многочленів з остачею. Застосування схеми Горнера та теореми Безу. Знаходження найбільшого спільного дільника двох многочленів. (2 год.)

**Література [1-5]**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II Комплексні числа.**

##### **Лекція 6. Поняття комплексного числа (2 год.)**

Означення комплексного числа. Алгебраїчні операції з комплексними числами. Кільце комплексних чисел. Основні властивості.

**Практичне заняття 7.** Алгебраїчна форма комплексного числа та її зв'язок з визначенням комплексних чисел як сукупності пар декартового добутку множини дійсних чисел на себе. Обчислення суми, добутку, різниці та частки двох комплексних чисел, поданих у алгебраїчній формі. (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 7. Операції з комплексними числами (2 год.).**

Різні форми представлення комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексного числа. Обчислення цілих ступенів комплексних чисел. Добування всіх коренів довільного ступеня з комплексного числа. Геометрична інтерпретація комплексного числа. Формула Муавра.

**Практичне заняття 8.** Подання у тригонометричній формі комплексного числа, заданого у алгебраїчній формі. Добування всіх коренів  $n$ -го ступеня з комплексного числа. Розв'язання рівнянь з комплексними коефіцієнтами. (2 год.)

**Література [1-5]**

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Матриці, визначники, системи рівнянь**

**Лекція 8. Матриці (2 год.)**

Матриці, операції над ними.

**Практичне заняття 9.**

Додавання та множення матриць. Задачі з використання матриць. (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 9. Визначники (2 год.)**

Визначники. Обчислення визначників. Мінори, алгебраїчні доповнення.

**Практичне заняття 10.** Методи обчислення визначників. (2 год.)

**Практичне заняття 11.** Обчислення визначників за допомогою мінорів та алгебраїчних доповнень. (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 10. Перетворення матриць. (2 год.)**

Обернена матриця. Транспонована матриця. Вироджена матриця. Теорема Лапласа. Ранг матриці. Перетворення матриць.

**Практичне заняття 12.** Знаходження оберненої матриці. Використання поняття транспонованої та виродженої матриці для доведення властивостей матриць. (2 год.)

**Практичне заняття 13.** Дослідження рангу матриць на основі матричних перетворень. (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 11. Системи лінійних рівнянь (2 год.)**

Системи лінійних рівнянь та основні методи їх розв'язання. Поняття розв'язку системи лінійних рівнянь.

**Практичне заняття 14.** Системи лінійних рівнянь другого та третього порядку. Матричне подання системи лінійних рівнянь. Перевірка розв'язків системи лінійних рівнянь. (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 12. Основні методи розв'язування систем лінійних рівнянь.** (2 год.) Теорема Кронекера-Капеллі. Формули Крамера. Метод послідовного виключення змінних. Метод Гауса.

**Практичне заняття 15.** Розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса. (2 год.)

**Практичне заняття 16.** Використання методу та формул Крамера. (2 год.)

**Література [1-5]**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ IV. Вектори**

**Лекція 13. Поняття вектору. Основні властивості векторів** (2 год.)

**Практичне заняття 17. Операції з векторами. Скалярний добуток** (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 14. Векторний, мішаний добуток** (2 год.)

Векторний добуток. Мішаний добуток Координатне подання векторного добутку. Подвійний векторний добуток.

**Практичне заняття 18. Векторний, мішаний добуток** (2 год.)

**Література [1-5]**

**Лекція 15. Лінійна залежність векторів. Ортогональний базис.** (2 год.)

Лінійно залежна, незалежна сукупність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Ортогональний базис.

**Практичне заняття 19. Базис. Розклад вектора за базисом. Ортогоналізація базису** (2 год.)

Критерій незалежності сукупності векторів. Розклад вектора за базисом. Ортогоналізація за методом Гільберта-Шмідта..

**Література [1-5]**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ V. Площина**

**Лекція 16. Пряма на площині** (2 год.)

Рівняння прямої: нормоване, загальне, канонічне, параметричне, у відрізках, функціональне. Геометричний зміст коефіцієнтів рівнянь прямої.

**Практичне заняття 20. Побудова рівнянь прямих, заданих у різних способах.** (2 год.)



**Література [1-5]**

**Лекція 17. Пряма на площині (продовження)(2 год.)** Відстань від точки до прямої, заданої загальним рівнянням. Рівняння прямої, що проходить: а) через дану точку паралельно до даної прямої; б) через дві дані різні точки. Встановлення перпендикулярності чи паралельності двох прямих за коефіцієнтами загальних рівнянь. Знаходження координат точки перетину двох прямих.

**Практичне заняття 21. Метод координат на площині. Основні задачі взаємного розташування прямих та точок на площині. (2 год.)**

**Література [1-5]**

**Лекція 18. Лінії 2-го порядку на площині (2 год.)**

Еліпс, парабола, гіпербола, їх канонічні рівняння. Ексцентриситет і директриса. Загальне рівняння лінії другого порядку.

**Практичне заняття 22. Лінії 2-го порядку на площині (2 год.)**

Канонічне рівняння еліпса, гіперболи, параболи.

**Література [1-5]**

**Лекція 19. Лінії 2-го порядку на площині (продовження) (2 год.)**

Класифікація ліній другого порядку. Приведення загального рівняння до канонічного виду.

**Практичне заняття 23. Лінії 2-го порядку на площині (продовження) (2 год.)**

Властивості директриси, ексцентриситету.

**Практичне заняття 24. Лінії 2-го порядку на площині (продовження) (2 год.)**

Класифікація ліній другого порядку. Приведення рівняння лінії другого порядку до канонічного виду.

**Література [1-5]**

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ VI. Простір**

**Лекція 20. Площина і пряма в просторі (2 год.)**

Рівняння площини у просторі: нормоване, загальне, у відрізках. Геометричний зміст коефіцієнтів рівняння площини.

**Практичне заняття 25. Площина і пряма в просторі (2 год.)**

**Побудова основних рівнянь площини у просторі.**

**Література [1-5]**

**Лекція 21. Площина і пряма в просторі (продовження) (2 год.)**

Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Відстань між паралельними площинами

**Практичне заняття 26. Площина і пряма в просторі (продовження) (2 год.)**

Знаходження кута між площинами, відстані від точки до площини та відстані між паралельними площинами

**Література [1-5]**

### **Лекція 22. Поверхні другого порядку в просторі (2 год.)**

Рівняння прямої у просторі: канонічне, параметричне, у вигляді системи лінійних рівнянь. Геометричний зміст коефіцієнтів рівняння прямої. Кут між прямими, між прямою і площиною. Відстань між прямими.

### **Практичне заняття 27. Поверхні другого порядку в просторі (2 год.)**

Поверхні обертання. Еліпсоїд, конус, гіперболоїд, параболоїд.

**Література [1-5]**

### **IV. Навчально-методична карта дисципліни «Алгебра й геометрія»**

**Разом: 288 год.**, лекції – 44 год., практичні заняття – 54 год., індивідуальна робота – 14 год., самостійна робота – 126 год., підсумковий контроль – 14 год.

**Примітка:** оцінювання результатів самостійної роботи здійснюють у ході письмового опитування теорії та виконання модульної контрольної роботи.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ

1 Семестр

Тиждень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Модулі	Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3						
Назва модуля	Основи теорії чисел і многочленів						Комплексні числа			Матриці, визначники, системи рівнянь						
Кількість балів за модуль	5+6+10+25=46						2+2+10+25=39			5+8+20+50=75						
Заняття	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11		12	
Теми лекцій	Натуральні та цілі числа	Основи алгебраїчні системи	Відношення подільності у цілих чисел	Застосування алгоритму ділення многочленів	Найбільший спільний дільник многочленів		Поняття комплексного числа	Операції з комплексними числами	Матриці	Визначники	Перетворення матриць		Системи лінійних рівнянь		Основні методи розв'язування систем лінійних рівнянь.	
Заняття	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Теми практичних занять	Використання аксіоматичного методу при вивченні властивостей натуральних чисел	Метод математичної індукції.	Метод математичної індукції у задачах про подільність	Знаходження найбільшого спільного дільника двох цілих чисел.	Знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного за допомогою основної теореми арифметики цілих чисел.	Ділення многочленів з остачею. Знаходження найбільшого спільного дільника двох многочленів	Обчислення суми, добутку, різниці та частки двох комплексних чисел, поданих у алгебраїчній формі	Добування всіх коренів $n$ -го ступеня з комплексного числа. Розв'язання рівнянь з комплексними коефіцієнтами	Додавання та множення матриць.	Методи обчислення визначників.	Обчислення визначників за допомогою мінорів та алгебраїчних доповнень	Знаходження оберненої матриці.	Дослідження рангу матриць на основі матричних перетворень	Системи лінійних рівнянь другого та третього порядку.	Розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса	Використання методу та формул Крамера
Бали	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Розрахункова робота	30															

Модулі	Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5					Змістовий модуль 6		
Назва модуля	Вектори			Площина					Простір		
Кількість балів за модуль	3+3+10+25=41			4+5+10+25=44					3+3+10+25+30=71		
Заняття	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Дати											
Теми лекцій	Поняття вектору. Основні властивості векторів	Векторний, мішаний добуток	Лінійна залежність векторів. Ортогональний базис	Пряма на площині	Пряма на площині (продовження)	Лнії 2-го порядку на площині	Лнії 2-го порядку на площині (продовження)		Площина і пряма в просторі	Площина і пряма в просторі (продовження)	Поверхні другого порядку в просторі
Заняття	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теми практичних занять	Операції з векторами. Скалярний добуток	Векторний, мішаний добуток	Базис. Розклад вектора за базисом. Ортогоналізація базису	Побудова рівнянь прямих, заданих у різний спосіб	Метод координат на площині.	Канонічне рівняння еліпса, гіперболи, параболі.	Властивості директриси, ексцентриситету	Класифікація ліній другого порядку. Приведення рівняння лінії другого порядку до канонічного виду	Побудова основних рівнянь площини у просторі	Знаходження кута між площинами, відстані від точки до площини та відстані між паралельними площинами	Поверхні другого порядку в просторі
Бали	2	12	27	2	12	2	2	26	2	12	27
Розрахункова робота	30										

## **V. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Основи теорії чисел і многочленів**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1. Метод математичної індукції (6 год.)**

##### **План заняття**

1. З'ясування аксіоматичної суті методу математичної індукції.
2. Типи та рівні задач на використання методу математичної індукції.
3. Доведення співвідношень, заданих у явній формі.
4. Доведення співвідношень, заданих у неявній формі.
5. Розв'язання задач про подільність.
6. Доведення нерівностей.

**Література [1-4, 6]**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2. Знаходження найбільшого спільного дільника (6 год.)**

##### **План заняття**

1. Засвоєння методу знаходження НСД двох цілих чисел.
2. Знаходження НСД декількох чисел.
3. Використання ознак подільності на 2–31;
4. Ділення та знаходження НСД многочленів.
5. Теорема Безу, схема Горнера, корені многочленів.

**Література [1-4, 6]**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Комплексні числа**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3. Алгебраїчні операції з комплексними числами.(4 год.)**

##### **План заняття**

Знаходження суми, добутку, різниці та частки двох комплексних чисел. Подання у тригонометричній формі комплексного числа, заданого у алгебраїчній формі. Добування всіх коренів  $n$ -го ступеня з комплексного числа. Розв'язання рівнянь з комплексними коефіцієнтами.

**Література [1-4, 6]**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Матриці, визначники, системи рівнянь**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4. Системи лінійних рівнянь (4 год.)**

##### **План заняття**

1. Матричний запис системи лінійних рівнянь.
2. Еквівалентні перетворення матриці коефіцієнтів. Метод Гауса.
3. Сумісні й несумісні системи.

4. Простір розв'язків.
  5. Стандартна форма відповіді для розв'язку системи лінійних рівнянь.
- Література** [1–4, 10–12]

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5. Обчислення визначників (4 год.)**

##### **План заняття**

1. Використання мнемонічних правил обчислення визначників матриць 2 на 2 і 3 на 3.
2. Розкладення визначника за рядком (стовпчиком).
3. Обчислення обернених матриць 2 на 2 і 3 на 3.
4. Розв'язування систем рівнянь за формулами Крамера.

**Література** [1-4, 6]

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ IV. Вектори**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6. Операції з векторами (6 год.)**

##### **План заняття**

Обчислення векторного добутку, скалярного добутку, мішаного добутку.  
Геометричний зміст векторів та операцій з ними.

**Література** [1-4, 6]

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ V. Площина**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4. Метод координат на площині (10 год.)**

##### **План заняття**

1. Запис рівняння прямої на координатній площині.
2. Знаходження взаємного розташування найпростіших геометричних фігур на координатній площині.
3. Загальний вид руху й перетворення подібності на площині, їхнє координатне подання.
4. Знаходження рівнянь образів кривих при русі чи перетворенні подібності.

**Література** [1, 5, 7–8]

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ VI. Простір**

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9. Метод координат у просторі (6 год.)**

##### **План заняття**

1. Складання рівнянь прямої і площини з використанням геометричного змісту коефіцієнтів рівняння.
2. Складання рівнянь елементів трикутника.
3. Визначення взаємного розташування сфери, прямої і площини за їхніми рівняннями.
6. Координатне подання поділу відрізка у даному відношенні.

7. Складання рівнянь елементів тетраедра (многогранника) за координатним поданням інших його елементів.
8. Визначення метричних характеристик, площі грані й об'єму тетраедра.

**Література** [1, 5, 7–8]

## VI. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### ЗМІСТОВІ МОДУЛІ I–VI (відповідно ТЕМИ 1–6)

- 1) Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу хронометражем (15 хв) написання розгорнутого конспекту відповіді на питання теоретичного курсу з метою підготовки до:
  - розв'язування задач на практичних заняттях;
  - письмового й усного опитування теорії;
  - відповіді на теоретичне питання на іспиті.
- 2) Розв'язування задач (до 15 хв на задачу), аналогічних розглянутим на практичних заняттях і щонайменше у такій же кількості з метою підготовки до:
  - написання контрольної роботи по змістовому модулю (темі);
  - розв'язання задачі на іспиті.
- 3) Встановлення логічної структури відповідного розділу математики та невідповідності структури навчальних програм з математики для загальноосвітньої школи логічно послідовному викладу дисципліни.

При вивченні змістовного модулю III студенти повинні самостійно повторити такі питання шкільного курсу математики.

Вектор. Колінеарність, компланарність, співнапрявленість і рівність векторів. Лінійні операції (дії) з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Векторні бази. Прямокутна система координат. Координати вектора. Дії з векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів, його властивості. Відстань між точками у просторі. Рівняння кола (сфери). Поділ відрізка в заданій пропорції. Координати центра ваги просторової фігури. Перетворення симетрії. Рух. Паралельне перенесення.

При вивченні змістовного модулю VI студенти повинні самостійно повторити ще й такі питання шкільного курсу математики.

Площа проекції паралелограма. Векторний добуток. Мішаний добуток. Зміст систем лінійних рівнянь.

## VII. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

**Розрахункова робота** є видом позааудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовують у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни.

**Зміст розрахункової роботи:** студентам пропонують виконати навчально-дослідну роботу у формі реферату на тему: “**Задачі, пов’язані з використанням поняття ...**” (наприклад, самостійне здійснення розрахунку в редакторі електронних таблиць EXCEL для одержання значень визначників 3-го, 4-го, 5-го порядків та визначення коефіцієнтів оберненої матриці).

**Мета розрахункової роботи:** самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності, підготовка до майбутньої професійної діяльності шляхом набуття навичок створення комп’ютерної технології подання навчального матеріалу.



**Зміст розрахункової роботи:** студентам пропонують розрахункову роботу у формі реферату на тему: “**Математичні задачі, пов’язані з використанням поняття ...**” (далі вказують назву питання навчальної програми з даного предмету) із додатком у вигляді комп’ютерної презентації та гіпертексту. Зміст задач (кількістю від 1 до 5) погоджують з викладачем дисципліни перед виконанням розрахункової роботи.

**Орієнтовна структура розрахункової роботи** — науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату (до 1/2 друкованого аркушу): вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Титульний аркуш є першою сторінкою реферату і править за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для реєстрації та пошуку документа. Титульний аркуш містить такі дані: назву університету і його відомчу приналежність, назву навчальної дисципліни і тему реферату, відомості про виконавця і викладача, рік написання.

Зміст розташовують безпосередньо після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки. До змісту включають:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (якщо є відмінні від усталених);
- вступ;
- послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів реферату, якщо вони мають заголовки;
- висновки;
- список використаної літератури;
- назви додатків (якщо такі є).

У вступі студент визначає коло математичних понять, в яких формулюється постановка задач, розглянутих в ході виконання розрахункової роботи, та їхні розв’язання, обґрунтовує актуальність таких завдань для розвитку інтелекту учнів (студентів). Виходячи з цього, визначає мету і завдання на дослідження, об’єкт і предмет дослідження.

На консультації викладач повинен роз’яснити студентам, що є об’єктом і предметом в дослідженнях та допомогти у виборі власного предмета дослідження.

В основній частині студент подає для кожної з розглянутих задач:

- умову;
- (математичну) модель та її теоретичні основи;
- алгоритм розв’язання завдання, поданий українською мовою та прокоментованим відповідним обґрунтуванням;
- опис тестових завдань для повної перевірки розв’язання.

Результатом роботи за темою розрахункової роботи є комп’ютерна презентація чи гіпертекст, які відтворюють зміст розрахункової роботи. Студент у цьому розділі подає:

- опис презентації (розбиття на окремі слайди);
- опис структури гіпертексту;
- опис умов апробації (якщо вона відбулася);
- відгуки на створені презентація та гіпертекст викладачів математики (якщо такі є) .

У розділі Висновки подають у формі конкретних пунктів, де студент показує, якою мірою досягнута мета і вирішені завдання дослідження.

Список використаної літератури наводиться у тому порядку, як вона була використана в тексті реферату, з дотриманням вимог стандарту.

Додаток до реферату в електронному форматі містить власне текст звіту, презентацію і гіпертекст. Подання матеріалу має сприяти легкому й швидкому сприйняттю матеріалу.

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у табл. 7.1 і 7.2.

**Таблиця 7.1**

<b>№ п/п</b>	<b>Критерії оцінювання роботи</b>	<b>Максимальна кількість балів за кожним критерієм</b>
1	Обчислення визначників за допомогою алгоритмів.	5 балів
2	Обчислення визначників за допомогою математичних функцій програми EXCEL.	5 балів
3	Визначення рангу у середовищі програми EXCEL.	5 балів
4	Побудова оберненої матриці та перевірка правильності алгоритму.	5 балів
5	Створення алгоритму розв'язку систем лінійних рівнянь 3-го порядку.	10 балів
<b>Разом</b>		<b>30 балів</b>

**Шкала оцінювання розрахункової роботи  
(науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)**

<b>Рівень виконання</b>	<b>Кількість балів, що відповідає рівню</b>	<b>Оцінка за традиційною системою</b>
Високий	26-30	Відмінно
Достатній	21-25	Добре
Середній	16-20	Задовільно
Низький	0-15	Незадовільно

Оцінка розрахункової роботи є додатковими балами до набраних згідно з навчально-методичною картою дисципліни, які враховуються при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни.

Студент може набрати максимальну кількість балів за розрахункову роботу – 30 балів.

## VIII. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

У процесі оцінювання навчальних досягнень магістрантів застосовуються таке:

- *методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен;
- *методи письмового контролю:* модульне письмове тестування; письмове опитування теорії, реферат;
- *методи комп'ютерного контролю:* тестові програми (за наявності);
- *методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Навчальні досягнення студентів оцінюють за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти (пункт IV), де зазначено види й терміни контролю. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано таблицями 8.1 і 8.2.

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю за навантаженням: 12 лекцій, 16 практичних занять робіт без екзамену (за I семестр).

Таблиця 8.1

№ п/п	Вид діяльності	Кількість занять	Кількість рейтингових балів за заняття	Загальна кількість балів
1.	Відвідування лекції	12	1	12
2.	Відвідування практичних занять	16	1	16
3.	Практичні заняття, що оцінюються	4	10	40
4.	Модульний контроль	4	25	100
Підсумковий рейтинговий бал				<b>168</b>

Згідно з розпорядженням ректора № 38 від 16.02.2009 р. «Про введення в дію уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень студентів Університету» виконується переведення підсумкового рейтингового балу до рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS за допомогою алгоритму:

1) обчислюється коефіцієнт переведення:  $k = \frac{100}{168} = 0,6$ ;

2) отриманий протягом семестру підсумковий рейтинговий бал кожного студента множиться на коефіцієнт  $k$ .

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю за навантаженням: 10 лекції, 11 практичних робіт з екзаменом (за II семестр).

Таблиця 8.1.2.

№ п/п	Вид діяльності	Кількість занять	Кількість рейтингових балів за заняття	Загальна кількість балів
1.	Відвідування лекції	10	1	10
2.	Відвідування практичних занять	11	1	11
3.	Практичні заняття, що оцінюються	3	10	30
3.	Індивідуальна науково-дослідна робота	1	30	30
4.	Модульний контроль	3	25	75
Підсумковий рейтинговий бал				<b>156</b>

Знову здійснюється обчислення коефіцієнту переведення:

1) обчислюється коефіцієнт переведення:  $k = \frac{60}{156} = 0,38$ ;

2) отриманий протягом семестру підсумковий рейтинговий бал кожного студента множиться на коефіцієнт  $k$ .

Таким чином, протягом II (VI) семестру студент може набрати максимум 60 балів згідно системи ECTS. Інші 40 балів може бути набрано на іспиті.

Таблиця 8.2

**Порядок переведення рейтингових показників успішності  
у європейські оцінки ECTS**

<b>Підсумкова кількість балів (max = 100)</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	<b>Оцінка за 4-бальною шкалою</b>
1 – 34	F	<b>«незадовільно»</b> (з обов'язковим повторним курсом)
35 – 59	FX	<b>«незадовільно»</b> (з можливістю повторного складання)
60 – 68	E	<b>«задовільно»</b>
69 – 74	D	
75 – 81	C	<b>«добре»</b>
82 – 89	B	
90 – 100	A	<b>«відмінно»</b>

Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у табл. 8.3.

Таблиця 8.3

**Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів**

<b>Оцінка</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>«відмінно»</b>	ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<b>«добре»</b>	ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
<b>«задовільно»</b>	ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.

«незадовільно»	виставляється студентіві, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентіві, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення ВНЗ без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.
----------------	---

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється з доступом до викладу теоретичного матеріалу.

Модульний контроль знань магістрантів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

## ІХ. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

### I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

#### 1) За джерелом інформації:

- *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна) інколи із застосуванням презентацій PowerPoint, пояснення, розповідь, бесіда.
- *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
- *Практичні*: вправи.

2) **За логікою передачі і сприймання навчальної інформації**: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3) **За ступенем самостійності мислення**: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4) **За ступенем керування навчальною діяльністю**: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

**II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності**: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Навчальний матеріал опрацьовується студентами під час лекцій, лабораторних занять, консультацій, індивідуальних занять і самостійно під час:

- опрацювання теоретичного лекційного матеріалу;
- розв'язування задач;
- встановлення логічної структури відповідного розділу математики та невідповідності структури навчальних програм з математики для загальноосвітньої школи логічно послідовному викладу дисципліни.

## X. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

- опорні конспекти лекцій;
- навчальні посібники;
- робоча навчальна програма;
- збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- завдання для ректорського контролю знань студентів

## **ХІІ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна:**

1. Завало С.Т. та ін. Алгебра і теорія чисел: Практикум. Частина 2. - К.: Вища шк., 1986. - 264с.
2. Ш.Х. Михелович. Теория чисел. М.: Высшая школа, 1967.
3. М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова . Вища математика у 3-х кн. Кн.1. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. - К : "Либідь", 1994. - 280 с.
4. Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел. Часть 1: Числа: Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов. М. Просвещение 1974г. 383 с.
5. Д.К. Фадеев, И.С. Соминский. Сборник задач по высшей алгебре. М.: "Наука", 1972, 303 с.

### **Додаткова:**

7. Бугров Я. С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.- М.: Наука, 1988.
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра.-М.: Наука, 1983.
- 10.Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии.- М.: Наука, 1986.
- 11.Курош А.Г. Курс высшей алгебры. — М.: “Наука”. — 1963.
- 12.Сборник задач по математике для втузов: Линейная алгебра и основы математического анализа / Под. Ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича.- М.: Наука, 1986.