

**ДВНЗ ” Ужгородський національний університет”**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Українсько-угорський навчально-науковий інститут**

**Кафедра фізико-математичних дисциплін**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор українсько-  
угорського  
навчально-наукового  
інституту

\_\_\_\_\_ (Шпеник О.О.)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023\_ року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ЕЛЕМЕНТИ АЛГЕБРИ І ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти	<b>бакалавр</b>
Галузь знань	<b>01 – Освіта</b>
Спеціальність	<b>014 – Середня освіта</b>
Спеціалізація	<b>014.04 – Середня освіта(математика)</b>
Статус дисципліни	<b>Обов’язкова</b>
Мова навчання	<b>Угорська</b>

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни ” **Елементи алгебра і теорія чисел**” для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 – освіта** спеціальності **014 – Середня освіта** спеціалізації **014.04 – Середня освіта (математика)**.

Розробники:

Гече Федір Елемирович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри фізико-математичних дисциплін

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних дисциплін

Протокол № \_\_\_\_\_ від “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023\_\_ року  
Завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Шафраньош М.І.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією українсько-угорського навчально-наукового інституту

протокол № \_\_\_\_\_ від ”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023\_\_ р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Талабірчук О.Ю.)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 01 освіта  (шифр і назва)	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>014 середня освіта</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 180		1-й	1-й   2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1.1 самостійної роботи студента – 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		50 год.	8   –
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		40 год.	–   4
		<b>Лабораторні</b>	
		– год.	– год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		90 год.	год.
		<b>Індивідуальні завдання: год.</b>	
		Вид контролю: іспит	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 1:1

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу "Елементи алгебри і теорія чисел" є ознайомлення з теорією множин та поняттям комплексних чисел і операціями над ними, вивчення основних властивостей детермінантів, визначення основних операцій над матрицями, засвоєння основних методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь та вивчення основних властивостей різних алгебраїчних структур.

Відповідно до освітньої програми, вивчення даної дисципліни сприяє формуванню у студентів вищої освіти таких компетентностей:

### Загальні компетентності :

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу з метою виявлення педагогічних проблем і виробляти рішення щодо їх усунення (ЗК-1);
- здатність застосувати знання на практиці (ЗК-2)
- здатність до опанування новими знаннями та продовження професійного розвитку (ЗК-4);

- знання та розуміння з предметної області у професії викладача математики та інформатики (ЗК-7);
- набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування математичних знань та знань з інформатики та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті (ЗК-9) ;
- здатність до критичного мислення, навички обдумування (ЗК-14).

### **Професійні (фахові) компетентності:**

- здатність ефективно працювати в областях педагогіки ,психології, математики та інформатики (ФК-1);
- володіти основними поняттями математики, інформатики і вміти застосовувати їх під час практичної роботи в школі. (ФК-8);
- володіння спеціальною математичною термінологією та вміння її передавати з використанням математичних позначень. (ФК-9);
- здатність математично формалізувати постановку завдання, розглядати різні способи її розв’язування та демонструвати майстерність у математичних міркуваннях, маніпуляціях та розрахунках(ФК-11);
- здатність до обґрунтування гіпотез і розуміння математичного доведення та здатність продемонструвати знання різних методів математичного доведення. наявність системи наукових (ФК-12) ;
- наявність системи наукових знань із математичних дисциплін, методики навчання математики в основній школі та здатність застосувати їх при розв’язуванні практичних задач. (Ф-13) ;
- здатність розширювати і поглиблювати власне наукове світосприйняття, самостійно здобувати та використовувати в практичній діяльності нові знання, уміння й навички, на основі отриманих знань з математики та інформатики, в тому числі із галузей, не пов’язаних зі сферою професійної діяльності. (ФК-14) ;
- здатність демонструвати знання фундаментальних і суміжних прикладних розділів спеціальних дисциплін бакалаврської програми, знання загальнометодичного характеру (ФК-20) .

### **3. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти програмних результатів навчання відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності **014 – Середня освіта** та освітньої програми **Середнє освіта (математика):**

- знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці (ПРН-1);
- здатність розуміти основні поняття, принципи, теорії та результати математики;
- володіння спеціальною математичною термінологією та вміння її передавати з використанням математичних позначень. (ПРН-2)
- знання основних понять та теоретичних положень математичного аналізу, алгебри і теорії чисел, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, теорії диференціальних рівнянь, функцій комплексної змінної, теорії ймовірностей та математичної

- статистики, дискретної математики та елементарної математики. (ПРН-3);
- уміння формулювати означення, аксіоми і теореми з математики, обґрунтовувати та доводити основні теореми та вміти застосовувати їх при розв’язуванні конкретних математичних та прикладних задач. (ПРН-8);
- здатність формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до
- застосування моделювання при розв’язуванні задач і доцільно використовувати пакети математичних програм (ПРН-9);
- уміння встановлювати міжпредметні та внутрішньопредметні зв’язки під час вивчення конкретних тем, вищої математики, шкільного курсу математики. (ПРН-23);
- використовувати мовний, мовленнєвий та культурний досвід учнів, які належать до корінних народів або національних меншин України, у процесі здобуття ними освіти. (ПРН-28).

#### **4. Засоби діагностики та критерії оцінювання результатів навчання**

##### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- іспит;
- виконання практичних робіт;
- виконання індивідуальних та групових завдань;
- презентація результатів виконаної індивідуальної роботи студента.

##### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виступ на семінарських заняттях, виконання практичних робіт, презентація та захист групових проєктів.

Модульне контрольне оцінювання: контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних завдань на практичних заняттях, перевірка домашніх завдань.

Підсумковий семестровий контроль: іспит(семестр1).

**Під час оцінювання індивідуальної роботи враховується самостійність, творчий підхід, правильність виконання завдань та максимальне залучення при цьому всіх доступних програмних ресурсів.**

**Основні форми та методи організації навчального процесу, під час викладання дисципліни «Елементи алгебри і теорія чисел»:**

- Словесні: бесіда, обговорення.
- Практичні: опитування на практичних заняттях; виконання практичних завдань; виконання індивідуальних завдань; контрольні роботи.
- Інтерактивні методи навчання.

Викладач використовує наступні групи методик контролю знань студентів, які вивчають дисципліну «Елементи алгебри і теорія чисел»:

1. Методи усного контролю: відповідь здобувача на окреме питання теми практичного заняття; запитально-відповідна бесіда під час роз’яснення проблемного питання на практичному занятті.
2. Методи практичного контролю: перевірка правильності виконання практичних завдань.

##### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

Поточне тестування та самостійна робота							Модульна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100

6	8	8	8	6	8	6		
---	---	---	---	---	---	---	--	--

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	12	36
Виконання індивідуальних завдань	7	14
Модульна контрольна робота	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота проводиться у формі практичних завдань, які виконуються в аудиторії. Варіант модульної контрольної роботи складається з двох блоків.

Перший блок складається з теоретичних питань (15 балів).

Другий блок присвячений розв'язанню задач (35 балів).

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Відповідно до *«Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсних) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті»* (затверджено Наказом Ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.), знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

**оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:**

- всебічно і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

**оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач, який:**

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування

проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправив, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

**оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслуговує здобувач, який:**

- в цілому навчальну програму засвоїв, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

**оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:**

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

**оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:**

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

**оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:**

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

**оцінка «незадовільно» (34 балів, F) – виставляється здобувачу, який:**

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами**

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		Диференційована	Недиференційована
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 5. Програма навчальної дисципліни

## СЕМЕСТР 1

### Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Дійсні і комплексні числа.

Тема 1. Теорія подільності. Порівняння.

Тема 2. Порівняння з однією невідомою.

Тема 3. Комплексні числа і дії над ними.

Змістовий модуль 2. Система лінійних рівнянь.

Тема 4. Системи лінійних рівнянь і методи їх розв'язування.

Тема 5. Визначники  $n$ -го порядку та їх основні властивості.

Тема 6. Алгебра матриць.

### Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Векторний простір.

Тема 7.  $n$ -вимірний векторний простір. Ранг матриці.

Тема 8. Системи лінійних рівнянь (загальна теорія).

Змістовий модуль 4. Алгебраїчні структури.

Тема 9. Алгебраїчні структури: групи, кільця і поля.

Тема 10. Многочлени і їх корені.

## 4. Структура навчальної дисципліни

### СЕМЕСТР1

Назви тем	Кількість годин													
	Денна форма						Заочна форма(сем.1,сем.2)							
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср		
Тема 1. . Теорія подільності. Порівняння.	16	4	4			8	2	1	1					
Тема 2. Порівняння з однією невідомою	18	6	4			8	1	1						
Тема 3. Комплексні числа і дії над ними.	18	6	4			8	2	1	1					
Тема 4 Системи лінійних рівнянь і методи їх розв'язування	22	6	6			10	3	2	1					
Тема 5. Визначники $n$ -го .порядку та їх основні властивості	12	4	2			6								
Тема 6. Алгебра матриць	20	6	4			10	1	1						
Тема 7. $n$ -вимірний векторний простір. Ранг матриці	20	4	4			12	1	1						

Тема 8. Системи лінійних рівнянь (загальна теорія)	22	4	4			14	2	1	1			
Тема 9. Алгебраїчні структури: групи, кільця і поля	18	6	4			8						
Тема 10. Многочлени і їх корені	14	4	4			6						
Усього за 1 – й семестр	180	50	40			90	12					

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теорія подільності. Порівняння	4
2	Порівняння з однією невідомою	4
3	Комплексні числа і дії над ними	4
4	Системи лінійних рівнянь і методи їх розв'язування	6
5	Визначники $n$ -го порядку та їх основні властивості	2
6	Алгебра матриць	4
7	$n$ -вимірний векторний простір. Ранг матриці	4
7	Системи лінійних рівнянь (загальна теорія)	4
8	Алгебраїчні структури: групи, кільця і поля	4
9	Многочлени і їх корені	4
10	Разом	40

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теорія подільності. Порівняння.	8
2	Порівняння з однією невідомою	8
3	Комплексні числа і дії над ними.	8
4	Системи лінійних рівнянь і методи їх розв'язування	10
5	Визначники $n$ -го порядку та їх основні властивості	6
6	Алгебра матриць	10
7	$n$ -вимірний векторний простір. Ранг матриці	12
8	Системи лінійних рівнянь (загальна теорія)	14
9	Алгебраїчні структури: групи, кільця і поля	8
10	Многочлени і їх корені	6
	Разом	90

### 8. Розподіл балів, що присвоюється студентам

**Приклад розподілу балів, які отримують студенти (для іспиту)**

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест	Сума
Мо дуль 1	Мо дуль 2	Мо дуль 3	Мо дуль 4	ПЗ	ЛЗ	Інд. Р.	СР	Екзамен	
20	20	20	20	10		5	5	100	100

**9. Орієнтований перелік питань до екзамену**

1. Множини натуральних, цілих, раціональних і ірраціональних чисел. Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне натуральних чисел і методи їх знаходження.
2. Прості числа. Однозначність розкладання натуральних чисел на прості множники..
3. Порівняння і його основні властивості.
4. Повна та зведена системи лишків..
5. Теорема Ейлера і Ферми..
6. Множина комплексних чисел. Сума та добуток комплексних чисел. Теорема про комутативні, асоціативні та дистрибутивну властивості операцій додавання та множення комплексних чисел.
7. Алгебраїчна форма комплексного числа. Уявна одиниця. Дійсна, уявна частини комплексного числа. Дії над комплексними числами, записаними в алгебраїчній формі.
8. Спряжені комплексні числа. Теорема про числа спряжені з сумою та добутком комплексних чисел.
9. Тригонометрична форма комплексного числа. Модуль і аргумент комплексного числа.
10. Теореми про добуток і частку комплексних чисел, записаних у тригонометричній формі.
11. Формула Муавра.
12. Корінь  $n$ -го степеня з комплексного числа. Теорема про існування та число коренів  $n$ -го степеня з комплексного числа.
13. Корені  $n$ -го степеня з одиниці. Властивості коренів  $n$ -го степеня з одиниці.
14. Первісний корінь  $n$ -го степеня з одиниці. Ознаки первісного кореня  $n$ -го степеня з одиниці.
15. Система лінійних рівнянь. Розв'язок системи лінійних рівнянь. Сумісна, визначена системи лінійних рівнянь. Еквівалентність систем лінійних рівнянь. Матриця системи лінійних рівнянь.
16. Теорема про еквівалентність системи лінійних рівнянь системі лінійних рівнянь східчастого вигляду. Метод Гауса для розв'язування системи лінійних рівнянь.
17. Метод Жордана – Гауса для розв'язування системи лінійних рівнянь.

18. Детермінант  $n$ -го порядку. Властивості детермінанта  $n$ -го порядку.
19. Мінори та їх алгебраїчні доповнення. Теорема про добуток мінора на його алгебраїчне доповнення.
20. Теорема Лапласа.
21. Правило Крамера.
22. Сума матриць. Комутативна, асоціативна властивості операції додавання матриць. Нульова, протилежна матриці.
23. Добуток матриць. Асоціативна властивість операції множення матриць.
24. Дистрибутивна властивість операції множення відносно операції додавання матриць.
25. Теорема про детермінант добутку матриць.
26. Одинична, обернена матриці.
27. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
28.  $n$ -вимірний вектор. Рівність  $n$ -вимірних векторів. Сума  $n$ -вимірних векторів, добуток числа на  $n$ -вимірний вектор. Властивості операцій додавання векторів та множення числа на вектор.  $n$ -вимірний векторний простір.
29. Лінійна комбінація системи  $n$ -вимірних векторів. Лінійна залежність системи  $n$ -вимірних векторів. Ознака лінійної залежності системи  $n$ -вимірних векторів.
30. Теорема про лінійну залежність системи із  $s$   $n$ -вимірних векторів за умови  $s > n$ .
31. Базис  $n$ -вимірного векторного простору. Існування базису  $n$ -вимірного векторного простору. Канонічний базис.
32. Лінійне вираження однієї системи  $n$ -вимірних векторів через іншу, та його транзитивна властивість.
33. Еквівалентність систем  $n$ -вимірних векторів. Теорема про число векторів, що складають базис  $n$ -вимірного векторного простору.
34. Базис системи  $n$ -вимірних векторів. Теорема про число векторів базису системи  $n$ -вимірних векторів. Ранг системи  $n$ -вимірних векторів.
35. Ранг матриці. Теорема про ранг матриці.
36. Теорема про рівність рангів системи векторів-стовпців даної матриці та системи векторів-рядків цієї ж матриці.
37. Теорема про ранг добутку матриць.
38. Теорема Кронекера-Капеллі.
39. Ознака визначеності сумісної системи лінійних рівнянь.
40. Системи лінійних однорідних рівнянь. Властивість розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Простір розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.
41. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Теорема про число векторів фундаментальної системи розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.
42. Зв'язок між розв'язками системи лінійних рівнянь та зведеної для неї системи лінійних однорідних рівнянь.

43. Група. Кільце. Поле. Приклади груп, кілець, полів.
44. Многочлен  $n$ -го степеня від невідомої  $x$  над полем  $P$ . Сума, добуток многочленів. Властивості операції додавання та множення многочленів. Кільце многочленів.
45. Теорема про ділення з остачею в кільці многочленів.
46. Подільність многочленів, дільник многочлена. Ознака дільника многочлена. Властивості подільності многочленів.
47. Теорема про існування найбільшого спільного дільника двох многочленів.
48. Теорема про найбільший спільний дільник двох многочленів.
49. Ознака взаємної простоти многочленів та наслідки з неї.
50. Корінь многочлена. Теорема Безу та наслідок з неї (ознака кореня многочлена).
51. Схема Горнера та її застосування.
52. Кратні корені многочлена. Ознака  $k$ -кратного кореня.
53. Основна теорема алгебри. Наслідки з основної теореми алгебри. Формули Вієта.
54. Властивість коренів многочленів з дійсними коефіцієнтами.
55. Незвідні многочлени над полем  $P$  та їх властивості.
56. Незвідні многочлени над полями комплексних та дійсних чисел.
57. Теорема про розклад многочлена у добуток незвідних многочленів над полем  $P$ .

## 10. Методичне забезпечення

1. Гудивок П. М., Погоріляк Є. Я., Шапочка І. В. Практикум з алгебри і теорії чисел для студентів першого курсу: Методичний посібник. – Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, 2002. – 127 с.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. A.G. Kuros. Felsőbb algebra. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968. – 475 oldal.
2. Алгебра і теорія чисел. Практикум: В 2-х ч. / Завало С. Т., Левіщенко С. С., Пилаєв В. В. Рокицький І. О. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983. – Ч. 1. – 232 с.
3. Завало С. Т. Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
4. І. Шапочка. Курс лекцій з алгебри. – Ужгород, Видавництво УжНУ “Говерла”, 2013. – 220с.
5. Віноградов І.М.. Основи теорії чисел. – К.: Радянська школа, 1952. – 159 с.