

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

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

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

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Лінійна алгебра" 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 кібернетики і прикладної математики _____

_____ (Шифраньош 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 <u>01 освіта</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
	(шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>014 середня освіта</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		2-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3.8 самостійної роботи студента – 7	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		50 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		40 год.	6 год.
		Лабораторні	
		– год.	– год.
		Самостійна робота	
90 год.			
		Індивідуальні завдання: год.	
		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 ” **Лінійна алгебра**” є ознайомлення студентів з основними поняттями лінійного та Евклідового простору, лінійних підпросторів та операціями над ними, лінійними операторами і їх матрицями у різних базисах лінійного простору. методами ортогонізаціями лінійно незалежних векторів, а також до ефективного застосування методів лінійної алгебри при розв’язуванні задач із області точних та прикладних наук.

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 до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних та фізичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач, зокрема, в галузі комп’ютерних наук та інтерпретування отриманих результатів (ФК- 10),
- 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 (ФК- 12),
- наявність системи наукових знань із математичних дисциплін, методики навчання математики в основній школі та здатність застосувати їх при розв’язуванні практичних задач (ФК- 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),
- відповідальність за забезпечення комфортного психологічного клімату, охорони життя й здоров’я учнів у навчально-виховному процесі та позанавчальній діяльності. (ФК- 22).

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 вміння 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(семестр2).

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 «Лінійна алгебра»:

- 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 «Лінійна алгебра»:

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	2	50
Разом		100

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 (20 балів).

Другий блок присвячений розв'язанню задач (30 балів).

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Відповідно до *«Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсових) 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» (35 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 2

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійний простір.

Тема 1. Лінійний простір. Базис лінійного простору. Координати вектора у заданому базисі.

Тема 2. Перехід від одного базису до іншого. Зв'язок між координатами вектора в різних базисах.

Тема 3. Лінійний підпростір. Операції над лінійними підпросторами.

Змістовий модуль 2. Лінійні оператори.

Тема 4. Поняття лінійного оператора. Матриця лінійного оператора у заданому базисі.

Тема 5. Властивості лінійного оператора. Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах. Ядро лінійного оператора.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Характеристичні многочлени і квадратичні форми.

Тема 6. Характеристичний многочлен лінійного оператора, власні значення і власні вектори. Спектр лінійного оператора.

Тема 7. Евклідовий простір. Метод Грама-Шмідта для ортогоналізації векторів.

Змістовий модуль 4. Ортогональні та симетричні перетворення.

Тема 8. Ортогональні і симетричні перетворення.

Тема 9. Квадратичні форми.

4. Структура навчальної дисципліни

СЕМЕСТР2

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма(сем.1,2)					
	Усього го	у тому числі					Усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	ср		л	п	ла б	інд	ср
Тема 1. Лінійний простір. Базис лінійного простору. Координати вектора у заданому базисі.	14	4	4			6						
Тема 2. Перехід від одного базису	16	6	4			6						

до іншого. Зв'язок між координатами вектора в різних базисах.													
Тема 3. Лінійний підпростір. Операції над лінійними підпросторами.	18	4	4			10							
Тема 4. Поняття лінійного оператора. Матриця лінійного оператора у заданому базисі.	22	4	4			14							
Тема 5. Властивості лінійного оператора. Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах. Ядро лінійного оператора.	24	10	6			8							
Тема 6. Характеристичний многочлен лінійного оператора, власні значення і власні вектори. Спектр лінійного оператора.	28	8	6			14							
Тема 7. Евклідовий простір. Метод Грама-Шмідта для ортогоналізації векторів.	22	6	4			12							
Тема 8. Ортогональні і симетричні перетворення	16	4	4			8							
Тема 9. Квадратичні форми.	20	4	4			12							
Усього за 2 – й семестр	180	50	40			90							

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базис лінійного простору. Координати вектора у базисі.	4
2	Зв'язок між координатами вектора в різних базисах.	4
3	Операції над лінійними підпросторами.	4
4	Матриця лінійного оператора у заданому базисі.	4
5	Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах. Ядро лінійного оператора.	6
6	Спектр лінійного оператора.	6
7	Метод Грама-Шмідта для ортогоналізації векторів.	4

8	Ортогональні і симетричні перетворення	4
9	Перетворення квадратичних форм до канонічного вигляду	4
10	Разом	40

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лінійні простори. Розклад вектора за базисом	6
2	Координати вектора в різних базисах	6
3	Лінійна оболонка. Лінійний підпростір.	10
4	Операції над лінійними підпросторами. Пряма сума підпросторів.	14
5	Властивості лінійних операторів	8
6	Власні значення і власні вектори лінійних операторів	14
7	Метод Грамма-Шмідта для ортогоналізації векторів.	12
8	Закон інерції для квадратичних форм	8
9	Методи знаходження канонічних виглядів квадратичних форм	12
	Разом	90

7. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Приклад розподілу балів, які отримують студенти (для екзамену)

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

8. Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Означення лінійного простору. Приклади.
2. Скінченновимірні лінійні простори. Базис лінійного простору.
3. Координати вектора в n – вимірному лінійному просторі.
4. Ізоморфізм лінійних просторів.
5. Зв'язок між базисами лінійного простору.
6. Про невиводженість матриці переходу від одного базису лінійного простору до іншого.
7. Зв'язок між координатами вектора у різних базисах векторного простору.
8. Підпростори векторного простору. Приклади.

9. Лінійні оболонки.
10. Перетин і сума лінійних підпросторів.
11. Пряма сума підпросторів.
12. Характеристичний многочлен матриці. Власне значення лінійного оператора.
13. Власні вектори лінійного оператора.
14. Спектр лінійного оператора. Теорема про лінійну незалежність власних векторів лінійного оператора, які відповідають різним власним значенням.
15. Означення Евклідового простору. Приклади.
16. Метод Грама-Шмідта для ортогоналізації лінійно незалежних векторів.
17. Ортогональні перетворення евклідового простору та його основні властивості.
18. Симетричні перетворення евклідового простору та його основні властивості.
19. Закон інерції для квадратичних форм.
20. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.

9. 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.

10. Рекомендована література

Базова

1. 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.
2. *Завало С. Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. Практикум з алгебри і теорії чисел для студентів першого курсу / *Гудивок П. М., Погоріляк Є. Я., Шапочка І. В.* – Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, 2002. – 127с.
4. *І. Шапочка.* Лінійна алгебра . – Ужгород, Видавництво УжНУ “Говерла”, 2020. – 94 с.

Допоміжна

1. *Безущак О.О., Ганюшкін О. Г.* Завдання до практичних занять з лінійної алгебри (векторні простори). – К.: ВПЦ “Київський університет” , 2010. – 257 с.