

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Ольга Ольга МАРТИНЮК

12 ” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

обов'язкова

Освітньо-професійна програма: **«Математика»**

Спеціальність: **111 «Математика»**

Галузь знань: **11 – «Математика та статистика»**

Рівень вищої освіти: **перший бакалаврський**

Факультет: **математики та інформатики**

Мова навчання: **українська**

Чернівці, 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Лінійна алгебра» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Математика», предметна спеціальність 111 «Математика», галузь знань 11 – «Математика та статистика» (затверджено Вченою радою ЧНУ, протокол № 8 від 27 травня 2024 року).

Розробник: Віра СІКОРА, доцент кафедри алгебри та інформатики,
кандидат фізико-математичних наук

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри алгебри та інформатики
Протокол № 11 від 25 червня 2024 року

Завідувач кафедри алгебри та інформатики _____ доц. Руслана КОЛІСНИК

Схвалено Методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 11 від 25 червня 2024 року

Голова Методичної ради
факультету математики та інформатики _____ доц. Віра СІКОРА

Затверджено Вченою радою факультету математики та інформатики
Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Голова Вченої ради
факультету математики та інформатики _____ проф. Ольга МАРТИНЮК

© Сікора В.С., 2024 р.

© Факультет математики та інформатики, 2024 р.

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ: полягає в забезпеченні ґрунтовного засвоєння теоретичних та практичних розділів курсу лінійної алгебри, в опануванні студентом понять лінійності та нелінійності, розуміння їх положення та ролі в загальній системі математичних знань та вміння їх застосовувати, у сприянні формування навичок у застосуванні основних методів лінійної алгебри.

Знання, які студент повинен отримати в результаті вивчення даного курсу, відіграють важливу роль у процесі його подальшого навчання в університеті; вони закладають основи для вивчення інших загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін; при цьому окремі теми (наприклад, визначники другого та третього порядків, многочлени від однієї чи декількох змінних) розширюють та поглиблюють ті знання, які студенти отримали під час навчання в ЗЗСО, і надалі зможуть використовуватися у їх подальшій професійній діяльності як вчителя математики.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ. Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ЗК):

- ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК-3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК-7. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК-8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК-12. Здатність працювати автономно.
- ЗК-13. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ФК):

- ФК-1. Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.
- ФК-2. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.
- ФК-3. Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок.
- ФК-4. Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.
- ФК-5. Спроможність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики.
- ФК-6. Здатність до кількісного мислення.
- ФК-7. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.
- ФК-8. Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем.
- ФК-9. Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей.
- ФК-10. Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.
- ФК-11. Здатність пояснювати в математичних термінах результати, отримані під час підрахунків.
- ФК-13. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків.

ФК-14. Готовність розв'язувати нові проблеми у нових галузях.

Після успішного завершення курсу «Лінійна алгебра» студент повинен продемонструвати заплановані **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПРН)**, відповідно до ОПП:

- ПРН-3-1. Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці, описувати нерозв'язані математичні задачі.
- ПРН-3-3. Знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень.
- ПРН-3-4. Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.
- ПРН-3-6. Знати методи математичного моделювання природничих та/ або соціальних процесів.
- ПРН-3-7. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.
- ПРН-У-1. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики.
- ПРН-У-5. Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями.
- ПРН-У-6. Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей.
- ПРН-У-8. Знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач.
- ПРН-У-9. Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.
- ПРН-У-10. Знати теоретичні основи і застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.
- ПРН-У-11. Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.
- ПРН-У-12. Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.
- ПРН-У-13. Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.
- ПРН-У-14. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.
- ПРН-У-15. Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів.

Зокрема, після вивчення даного предмету студент повинен **знати**: основні поняття та твердження з програмного матеріалу (системи лінійних рівнянь; визначники; матриці; комплексні числа; многочлени; квадратичні форми; n -вимірні векторні простори; евклідові

простори; лінійні оператори; поліноміальні матриці); **вміти**: розпізнавати вказані алгебраїчні структури, перевіряти їх стандартні властивості, використовувати вивчений теоретичний матеріал при розв'язуванні конкретних задач. **Навички**, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу лінійної алгебри, відіграватимуть важливу роль у процесі його подальшого навчання у вузі; вони є основою для вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін.

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

Форма навчання	Рік підготовки	Курс	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
				змістових модулів	кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	1	3	5	150	30	45	-	-	75	-	екзамен
			2	3	5	150	30	45	-	-	75	-	екзамен
			Разом	6	10	300	60	90	-	-	150	-	-

3.2. СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ І СЕМЕСТР

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	у тому числі		
Лекції		Практика	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. «Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Визначники»				
Тема 1.1. Системи лін. рівнянь. Метод Гаусса.	10	2	3	5
Тема 1.2. Визначники 2-го та 3-го порядків. Формули Крамера. Зауваж. щодо використання визначників до розв'яз. СЛР в ЗЗСО.	10	2	3	5
Тема 1.3. Перестановки і підстановки.	8	2	2	4
Контрольна робота № 1 — 6 балів				
Тема 1.4. Визначники n -го порядку, їх власт.	10	2	3	5
Тема 1.5. Мінори та їх алгебраїчні доповнення.	10	2	3	5
Тема 1.6. Т-ма Крамера. Порівняння з алгоритмом Гаусса.	10	2	3	5
Контрольна робота № 2 – 6 балів				
Теоретичне опитування №1 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 1	58	12	17	29

Змістовий модуль 2. <i>«Векторний простір. Алгебра матриць»</i>				
Тема 2.1. Скінченновим. векторний простір. Аксиоми та їх наслідки. Лін. залежність векторів.	16	3	5	8
Тема 2.2. Ранг матриці, способи його обчисл. Т-ма Кронекера-Капеллі.	16	3	5	8
Контрольна робота № 3 — 7 балів				
Тема 2.3. Системи лін. однорідних рівнянь.	10	2	3	5
Тема 2.4. Дії над матрицями та їх властивості. Обернена матриця. Кільце та алгебра матриць.	24	5	7	12
Контрольна робота № 4 — 8 балів				
Теоретичне опитування №2 – 10 балів				
Разом за змістовим модулем 2	66	13	20	33
Змістовий модуль 3. <i>«Комплексні числа. Дії над ними»</i>				
Тема 3.1. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел.	6	1	2	3
Тема 3.2. Модуль і аргумент, тригон. форма запису компл. числа. Формула Муавра.	8	2	2	4
Тема 3.3. Добування кореня із компл. числа.	6	1	2	3
Тема 3.4. Числові кільця та поля. Узагальнення поняття про числові множини.	6	1	2	3
Контрольна робота № 5 — 7 балів				
Теоретичне опитування №3 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 3	26	5	8	13
Разом за I СЕМЕСТР				
	150	30	45	75

II СЕМЕСТР

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	у тому числі		
Лекції		Практика	Самостійна робота	
Змістовий модуль 4. «Многочлени від однієї змінної, їх корені»				
Тема 4.1. Мн-ни від однієї змінної, дії над ними. Подільність мн-нів. НСД та НСК многочленів. Алгоритм Евкліда. Взаємно прості многочлени. Заув. щодо використання НСД та НСК до скорочення дробів та знаходження спільного знаменника кількох дробів під час вивчення з дробово-раціональних функцій в ЗЗСО.	10	2	3	5
Тема 4.2. Звідність многочленів над довільним числовим полем.	4	1	1	2
Тема 4.3. Розклад дробово-раціональної функції на елементарні дробі.	6	1	2	3
Контрольна робота № 6 — 6 балів				
Тема 4.4. Корені многочленів. Теорема Безу. Схема Горнера. Основна теорема алгебри комплексних чисел та наслідки з неї.	10	2	3	5
Тема 4.5. Розв'язування рівнянь в радикалах. Раціональні корені многочленів з раціональними коефіцієнтами. Зауваження щодо алгоритмів знаходження коренів многочленів третього та вищого	10	2	3	5

степенів у ЗЗСО.				
Тема 4.6. Межі дійсних коренів поліномів з дійсними коефіцієнтами. Теорема Штурма та інші теореми про кількість коренів мн-на від однієї змінної.	10	2	3	5
Контрольна робота № 7 — 6 балів				
Теоретичне опитування № 4 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 4	50	10	15	25

Змістовий модуль 5. «Многочлени від багатьох змінних. Квадратичні форми»				
Тема 5.1. Многочлени від декількох змінних. Симетричні мн-ни. Застосування симетричних многочленів до позбування ірраціональності в знаменнику.	10	2	3	5
Тема 5.2. Квадратичні форми. Їх канонічний вигляд. Закон інерції для дійсних кв. форм. Додатно визначені та розпадні кв. форми. Зауваження щодо зведення рівняння кола та рівняння сфери від загального до канонічного вигляду.	20	4	6	10
Контрольна робота № 8 — 10 балів				
Теоретичне опитування № 5 – 5 балів				
Разом за змістовим модулем 5	30	6	9	15
Змістовий модуль 6. «Лінійні простори. Лінійні оператори»				
Тема 6.1. Лінійний простір. Аксиоми. Ізоморфізм лінійних просторів.	6	2	2	2
Тема 6.2. Скінченновимірні лінійні простори. Базис. Перетворення базису.	8	2	2	4
Тема 6.3. Підпростори лінійного простору. Їх сума та перетин.	6	2	2	2
Контрольна робота № 9 — 5 балів				
Тема 6.4. Лінійні оператори.	8	1	3	4
Тема 6.5. Область значень та ядро лінійного оператора. Невироджені лінійні оператори.	8	1	3	4
Тема 6.6. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	12	2	3	7
Тема 6.7. Евклідові векторні простори. Ортонормований базис. Процес ортогоналізації.	12	2	3	7
Тема 6.8. Ортогональні та симетричні оператори евклідового простору. Ортогональні та симетричні матриці, їх властивості. Зведення дійсної кв.форми до головних осей. Пари форм.	12	2	3	7
Контрольна робота № 8 — 10 балів				
Теоретичне опитування № 6 – 5 балів				
Разом за змістовим модулем 6	72	14	21	37
Разом за II СЕМЕСТР	150	30	45	75

3.3. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ (не передбачено)

3.4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
I СЕМЕСТР		
Змістовий модуль 1. «Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Визначники»		
1.	Тема 1.1. Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса.	3
2.	Тема 1.2. Визначники 2-го та 3-го порядків. Формули Крамера. Зауваження щодо використання визначників до розв'язування СЛР в ЗЗСО.	3
3.	Тема 1.3. Перестановки і підстановки.	2
4.	Тема 1.4. Визначники n -го порядку, їх властивості	3
5.	Тема 1.5. Мінори та їх алгебраїчні доповнення.	3
6.	Тема 1.6. Теорема Крамера. Порівняння з алгоритмом Гаусса.	3
Змістовий модуль 2. «Векторний простір. Алгебра матриць»		
7.	Тема 2.1. Скінченновимірний векторний простір. Аксиоми та їх наслідки. Лінійна залежність векторів.	5
8.	Тема 2.2. Ранг матриці, способи його обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі.	5
9.	Тема 2.3. Системи лінійних однорідних рівнянь.	3
10.	Тема 2.4. Дії над матрицями та їх властивості. Обернена матриця. Кільце та алгебра матриць.	7
Змістовий модуль 3. «Комплексні числа. Дії над ними»		
11.	Тема 3.1. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел.	2
12.	Тема 3.2. Модуль і аргумент, тригонометрична форма запису комплексного числа. Формула Муавра.	2
13.	Тема 3.3. Добування кореня із комплексного числа.	2
14.	Тема 3.4. Числові кільця та поля. Узагальнення поняття про числові множини. Застосування комплексних чисел в ЗЗСО	2
II СЕМЕСТР		
Змістовий модуль 4. «Многочлени від однієї змінної, їх корені»		
15.	Тема 4.1. Многочлени від однієї змінної, дії над ними. Подільність многочленів. НСД та НСК многочленів. Алгоритм Евкліда. Взаємно прості многочлени. Використання НСД та НСК до скорочення дробів та знаходження спільного знаменника кількох дробів під час вивчення з дробово-раціональних функцій в ЗЗСО.	3
16.	Тема 4.2. Звідність многочленів над довільним числовим полем.	1
17.	Тема 4.3. Розклад дробово-раціональної функції на елементарні дробки.	2
18.	Тема 4.4. Корені многочленів. Теорема Безу. Схема Горнера. Основна теорема алгебри комплексних чисел та наслідки з неї. Застосування в ЗЗСО.	3
19.	Тема 4.5. Розв'язування рівнянь в радикалах. Раціональні корені многочленів з раціональними коефіцієнтами. Зауваження щодо алгоритмів знаходження коренів многочленів третього та вищого степенів у ЗЗСО.	3
20.	Тема 4.6. Межі дійсних коренів поліномів з дійсними коефіцієнтами. Теорема Штурма та інші теореми про кількість коренів многочлена від однієї змінної.	3
Змістовий модуль 5. «Многочлени від багатьох змінних. Квадратичні форми»		
21.	Тема 5.1. Многочлени від декількох змінних. Симетричні многочлени. Застосування симетричних многочленів до позбування ірраціональності в зна-	3

	меннику.	
22.	Тема 5.2. Квадратичні форми. Їх канонічний вигляд. Закон інерції для дійсних кв. форм. Додатно визначені та розпадні квадратичні форми. Зауваження щодо зведення рівняння кола та рівняння сфери від загального до канонічного вигляду. Застосування квадратичних форм в ЗЗСО.	6
Змістовий модуль 6. «Лінійні простори. Лінійні оператори»		
23.	Тема 6.1. Лінійний простір. Аксиоми. Ізоморфізм лінійних просторів.	1
24.	Тема 6.2. Скінченновимірні лінійні простори. Базис. Перетворення базису.	2
25.	Тема 6.3. Підпростори лінійного простору. Їх сума та перетин.	1
26.	Тема 6.4. Лінійні оператори.	2
27.	Тема 6.5. Область значень та ядро лінійного оператора. Невироджені лінійні оператори.	2
28.	Тема 6.6. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	3
29.	Тема 6.7. Евклідові векторні простори. Ортонормований базис. Процес ортогоналізації.	3
30.	Тема 6.8. Ортогональні та симетричні оператори евклідового простору. Ортогональні та симетричні матриці, їх властивості. Зведення дійсної квадратичної форми до головних осей. Пари форм. Застосування до зведення рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду.	3

3.5. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

3.6. ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

(не передбачено)

3.7. САМОСТІЙНА РОБОТА (ІНДЗ)

Самостійна робота студентів складається з обов'язкових і вибіркового завдань.

- ⇒ *Обов'язкова робота студентів:* опрацювання лекційного матеріалу; виконання домашніх завдань, опрацювання завдань для самостійної роботи;
- ⇒ *Вибіркова робота студентів:* опрацювання додаткового теоретичного матеріалу; виконання індивідуальних завдань підвищеного рівня складності.

№	Назва теми	Кількість балів
І СЕМЕСТР		
Змістовий модуль 1. «Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Визначники»		
1.	Розв'язування СЛР методом Гаусса, за допомогою формул Крамера.	2
2.	Обчислення визначників n-го порядку методами: зведення до трикутної форми, рекурентних співвідношень, лінійних множників. Розклад визначника за елементами фіксованого рядка або стовпця. Теорема Лапласа. Визначники Вандермонда. Косиметричні визначники.	2
Змістовий модуль 2. «Векторний простір. Алгебра матриць»		
3.	Обернена матриця та методи її знаходження. Матричні рівняння. Ранг матриці та способи його обчислення.	2
4.	Розв'язування СЛАР матричним методом.	2
5.	Дослідження СЛАР за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. СЛОП та їх	2

	дослідження. Побудова ФСР.	
Змістовий модуль 3. «Комплексні числа. Дії над ними»		
6.	Комплексні числа. Тригонометрична та показникові форми запису комплексних чисел. Формула Муавра. Застосування комплексних чисел до тригонометрії.	2
II СЕМЕСТР		
Змістовий модуль 4. «Многочлени від однієї змінної, їх корені»		
7.	Многочлени та дії над ними. Схема Горнера та її застосування. Кратні корені многочлена. Застосування до розв'язування рівнянь вищих степенів у ЗЗСО	2
8.	Основна теорема алгебри та наслідки з неї. Формули Вієта та їх застосування у ЗЗСО	2
9.	Найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне многочленів: алгоритми їх знаходження. Застосування в ЗЗСО до розв'язування дробово-раціональних рівнянь.	2
10.	Многочлени з раціональними коефіцієнтами, знаходження їх раціональних коренів. Застосування до розв'язування цілих рівнянь високих степенів у ЗЗСО.	2
11.	Межі дійсних коренів многочлена з дійсними коефіцієнтами, їх знаходження. Теорема Штурма. Наближене обчислення коренів: метод хорд, метод дотичних. Застосування до оцінювання коренів цілих рівнянь високих степенів у ЗЗСО.	2
Змістовий модуль 5. «Многочлени від багатьох змінних. Квадратичні форми»		
12.	Симетричні многочлени та їх застосування в ЗЗСО до позбування ірраціональності в знаменнику.	2
13.	Квадратичні форми. Зауваження щодо зведення рівняння кола та рівняння сфери від загального до канонічного вигляду.	2
Змістовий модуль 6. «Лінійні простори. Лінійні оператори»		
14.	Лінійні простори. Зв'язок між базисами лінійного простору. Застосування в геометрії в ЗЗСО (перетворення системи координат)	2
15.	Евклідові простори. Процес ортогоналізації. Застосування в геометрії в ЗЗСО (до розв'язування задач координатно-векторним способом).	2

4. ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються інноваційні освітні технології: інформаційно-комунікаційні, технології студентоцентрованого навчання; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: вербальні (словесні), наочні, проблемно-пошукові, індуктивно-дедуктивні, лекція-візуалізація, проблемна лекція, аналіз і розв'язання ситуативних задач та ін.

5. СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є письмові контрольні роботи та теоретичні опитування (в письмовій формі з подальшим усним захистом роботи).

Формами підсумкового контролю є екзамен у кожному семестрі.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- ✓ відповіді під час занять;
- ✓ контрольні роботи;
- ✓ теоретичні опитування;
- ✓ усне опитування

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Для забезпечення можливості неформальної освіти студентам під час вивчення курсу «Лінійна алгебра» пропонується проходження курсів на віртуальних платформах (Prometheus, Coursera та інші) з отриманням сертифікатів, як індивідуальне завдання (ІНДЗ). Наприклад, студентам пропонується проходження одного з наступних безкоштовних курсів на платформі Coursera:

- 1) [Math for AI beginner part 1 Linear Algebra | Coursera](#)
- 2) [Essential Linear Algebra for Data Science | Coursera](#)

Максимальна кількість балів за проходження такого курсу – не більше 10 балів при 100% проходженні. Ці бали зараховуються як додаткові (поза межами запланованих 100 балів на семестр) за умови пред'явлення іменного сертифікату студента не пізніше ніж на останньому лекційному занятті у відповідному семестрі. Якщо ж на момент останньої лекції студент пройшов тільки відповідну частину курсу і сертифікат ще не отримав, для зарахування пропорційної кількості балів за ІНДЗ з лінійної алгебри, студент повинен продемонструвати лектору курсу власний результат, зайшовши з власного аккаунту на відповідний курс на певній платформі.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні контрольних робіт та теоретичних опитувань (колоквіумів). Сумарний максимальний бал за ці види робіт (60 балів) доповнюється 40 балами за іспит.

Іспит з курсу «Лінійна алгебра» є семестровим контролем знань студентів та охоплює всі теми, які вивчалися протягом семестру. Іспит проводиться у письмово-усній формі.

Письмова частина включає самостійну роботу студентів над завданнями екзаменаційного білету. Для отримання найвищої оцінки за кожне завдання відповідь має бути максимально розгорнутою.

Тривалість роботи над письмовою частиною іспиту складає орієнтовно 90 хв.

Під час проведення іспиту забороняється використовувати будь-які допоміжні засоби (калькулятори, конспекти, підручники, посібники, інтернет-ресурси тощо), мобільні телефони повинні бути вимкнені. Студенти, які помічені у списуванні або використанні допо-

міжних засобів, можуть бути відсторонені екзаменатором від подальшого складання іспиту та отримують нуль балів із можливих 40 балів, які виносяться на іспит. Тобто у відомість, за умови списування, виставляється лише результат балів, отриманий за семестр.

Усна частина іспиту проходить у формі діалогу між студентом та екзаменатором і включає відповіді студента на питання у межах програми курсу. Остаточна оцінка за кожне завдання екзаменаційного білету виставляється після усної частини іспиту.

Екзаменаційна робота оцінюється в 40 балів. Критерії оцінювання кожного із завдань екзаменаційної роботи доводяться до відома студентів на останньому лекційному занятті семестру.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

1 семестр

Модульний контроль	Практика	Теорія	ВСЬОГО
МОДУЛЬ 1	КР № 1 — 6 балів КР № 2 — 6 балів	ТО № 1 – 8 балів	20 балів
МОДУЛЬ 2	КР № 3 — 7 балів КР № 4 — 8 балів	ТО № 2 – 10 балів	25 балів
МОДУЛЬ 3	КР № 5 — 7 балів	ТО № 3 – 8 балів	15 балів
Іспит	20 балів	20 балів	40 балів
РАЗОМ ЗА I-й семестр:			100 балів

2 семестр

Модульний контроль:	Практика	Теорія	ВСЬОГО
МОДУЛЬ 4	КР № 6 — 6 балів КР № 7 — 6 балів	ТО № 4 – 8 балів	20 балів
МОДУЛЬ 5	КР № 8 — 10 балів	ТО № 5 – 5 балів	15 балів
МОДУЛЬ 6	КР № 9 — 5 балів КР № 9 — 10 балів	ТО № 6 – 10 балів	25 балів
Іспит	20 балів	20 балів	40 балів
РАЗОМ ЗА II-й семестр:			100 балів

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни враховує результати поточного та підсумкового контролю.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється в такому порядку

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина перша: Навчальний посібник.— Чернівці, 2018.— 336 с.
2. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Лінійна алгебра в теоремах і задачах. Частина друга: Навчальний посібник.— Чернівці, 2023.— 252 с.
3. Лінійна алгебра. Контрольні питання та завдання для самостійної роботи. 1 семестр / Укл.: Р.С.Колісник, В.С.Сікора.— Чернівці: Книги –XXI, 2012.— 58 с.
4. Контрольні питання та завдання з лінійної алгебри. 2 семестр / Укл.: Р.С. Колісник, В.С. Сікора.— Чернівці: Книги – XXI, 2012.— 47 с.

Додаткова:

1. Завало С.Т. Курс алгебри.— К.: Вища школа, 1985.— 504 с.
2. Костарчук В.М., Хацет Б.І. Курс вищої алгебри.— К.: Рад. шк., 1964.— 511с.
3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВіМС, 2011. — 224 с.
4. Фаддєєв Д.К., Сомінський І.С. Збірник задач з вищої алгебри.— К.: Вища школа, 1971.— 316 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навч. посібник. – К. : А.С.К., 2001. – 648с.
6. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пілав В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Частина 1. – К. : Вища школа, 1983. – 232 с.
7. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пілав В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Частина 2. – К. : Вища школа, 1986. – 264 с.

Інформаційні ресурси

8. [Лінійна алгебра КНУ - YouTube](#)
9. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <http://www.library.chnu.edu.ua/>