

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА І АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

(назва освітнього компонента)

підготовки

бакалавра

(назва освітнього рівня)

спеціальності

122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **Комп'ютерні науки та інформаційні технології**

(назва освітньо-професійної програми)

Луцьк – 2024

Силабус навчальної дисципліни ЛІНІЙНА АЛГЕБРА І АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ
підготовки бакалавра, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122
Комп'ютерні науки, за освітньою програмою Комп'ютерні науки та інформаційні
технології

Розробник:

Антонюк Оксана Петрівна,
старший викладач

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:  Гришанович Т.О.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри математичного
аналізу та статистики

протокол № 3 від 25 вересня 2024 р.

Завідувач кафедри:



(Федуник-Яремчук О.В.)

© Антонюк О.П., 2024р.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма навчання	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки та інформаційні технології, перший (бакалаврський)	Нормативна
Кількість годин/кредитів 150 /5		Рік навчання 2024-2025
		Семестр перший
		Лекції 36 год.
ІНДЗ: є		Практичні (семінарські) 36 год.
		Самостійна робота 68 год.
		Консультації 10 год.
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

ППП

Антонюк Оксана Петрівна

Науковий ступінь

Вчене звання

Посада

старший викладач

Контактна інформація

Електронна адреса викладача: Antoniuk.Oksana@vnu.edu.ua

Телефон 0955669181

Дні занять

Аудиторні заняття проводяться за розкладом:

<http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.

III. Опис освітнього компонента

• Анотація курсу

«Лінійна алгебра і аналітична геометрія» належить до нормативних освітніх компонентів циклу професійної підготовки бакалаврів, забезпечує професійний розвиток студентів та спрямована на засвоєння фундаментальних понять і методів алгебри та аналітичної геометрії, які необхідні для вивчення спеціальних дисциплін.

У даному курсі вивчається матричне числення, теорія лінійних систем, алгебра многочленів, а також основні питання векторної алгебри та аналітичної геометрії. Через весь курс проходить поняття векторного простору. Числові векторні простори

використовуються при вивченні систем лінійних рівнянь; розглядаються геометричні інтерпретації алгебраїчних понять. Ідеї та методи лінійної алгебри є потужним апаратом дослідження цілого ряду математичних та прикладних наук.

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення освітнього компонента).

Успішне опанування курсу передбачає наявність знань і навичок з ОК9 «Комп'ютерна дискретна математика» (зокрема, теорії множин та відношень на множинах) та знання елементарної математики в обсязі програми повної загальної середньої освіти.

Постреквізити (освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даного освітнього компонента).

Оскільки курс алгебри та геометрії є базовим, то має безпосереднє застосування результатів навчання при вивченні курсу ОК11 «Математичний аналіз», а також теорії алгоритмів, теорії кодування інформації. Знання, отримані студентами при вивченні «Лінійної алгебри і аналітичної геометрії», будуть використанні при вивченні ряду курсів: ОК16 «Чисельні методи», ОК27 «Паралельні та розподілені обчислення». Методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії широко використовуються як у теоретичній та прикладній математиці, так і за їх межами.

Мета і завдання освітнього компонента.

Головною метою освітнього компонента «Лінійна алгебра і аналітична геометрія» є оволодіння студентами методами аналітичної геометрії, лінійної алгебри. Основними завданнями курсу є формування у здобувачів базових понять алгебри та геометрії, розвиток абстрактного мислення та просторового уявлення, озброєння алгебраїчним апаратом та геометричними знаннями, необхідними для подальшого успішного вивчення інших математичних курсів та для прикладного застосування. А також вплив на формування особистості, розвиток аналітичного мислення, графічної культури; формування таких загальних та спеціальних компетентностей:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3).
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4).
- Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК5).
- Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8).
- Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).
- Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11).
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12).

- Здатність діяти на основі етичних міркувань (ЗК13).
- Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1).

Результати навчання (Компетентності).

Очікувані програмні результати навчання, які забезпечуються зокрема освітнім компонентом «Лінійна алгебра і аналітична геометрія» у комплексі з іншими компонентами освітньої програми:

- Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН1).
- Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН2).

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	у тому числі					
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/бали
Змістовий модуль 1. Системи лінійних рівнянь							
Тема 1. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса.	9	2	2		1	4	РЗ/2
Тема 2. Поняття матриці. Дії з матрицями. Ранг матриці	8	2	2			4	РЗ/2
Тема 3. Визначники матриць. Їх властивості та методи обчислення.	10	3	2		1	4	РЗ/2
Тема 4. Числові векторні простори.	5	2			1	2	
Тема 5. Критерій сумісності та критерій визначеності системи лінійних рівнянь	4	1	1			2	РЗ/2
Тема 6. Розв’язки неоднорідної та	6	1	1			4	РЗ/2

відповідної однорідної систем лінійних рівнянь							
Тема 7. Обернена матриця	9	2	2		1	4	P3/2
Модульна контрольна робота 1							18
Разом за змістовим модулем 1	51	13	10	0	4	24	12
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія							
Тема 8. Геометричні вектори, лінійні операції над ними. Колінеарність і компланарність векторів	9	2	2	0	1	4	P3/2
Тема 9. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів	14	3	4	0	1	6	P3/2
Тема 10. Декартова прямокутна та полярна системи координат на площині	7	1	1		1	4	P3/1
Тема 11. Найпростіші задачі аналітичної геометрії	4	1	1			2	P3/1
Тема 12. Пряма на площині	11	3	4			4	P3/2
Тема 13. Площина у просторі	6	2	2			2	P3/2
Тема 14. Прямі та площини у просторі	13	4	2		1	6	P3/2
Модульна контрольна робота 2							25
Колоквіум							5
ІНДЗ							5
Разом за змістовим модулем 2	64	16	16	0	4	28	12
Змістовий модуль 3. Подільність многочленів							
Тема 15. Елементи теорії подільності многочленів від однієї змінної.	14	3	4	0	1	6	P3/2
Тема 16. НСД многочленів від однієї	7	1	2			4	P3/2

змінної.							
Тема 17. Корені многочлена. Кратність коренів.	14	3	4		1	6	РЗ/2
Модульна контрольна робота 3							12
ІНДЗ							5
Разом за змістовим модулем 3	35	7	10		2	16	6
ВСЬОГО годин/балів	150	36	36		10	68	100

Методи контролю*: РЗ – розв’язування задач, ІНДЗ – індивідуальне завдання, МКР – модульна контрольна робота, К – колоквіум.

IV. Політика оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень з лінійної алгебри і аналітичної геометрії здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв’язання індивідуальних завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи та колоквіум). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів (10 з яких – за виконання ІНДЗ). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час іспиту складає 60 балів.

Призери студентської математичної олімпіади можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв’язання задач з лінійної алгебри чи аналітичної геометрії на олімпіаді (якщо буде проводитись у першому семестрі).

Програмою передбачається виконання індивідуальних завдань. Варіант ІНДЗ включає себе набір задач, що охоплюють кілька тем. Письмові модульні контрольні роботи містять типові задачі відповідного змістового модуля, а колоквіуми - теоретичні питання з обґрунтуваннями і без. Якщо за результатами роботи впродовж семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка може виставлятися без складання іспиту. В іншому разі студент складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на ньому – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається.

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти під час аудиторних занять

Кількість балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень
2 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно його формулює, всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, здійснює аналіз та робить висновки.
1,5 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
1 бал	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого аналізу, аргументації дій, допускає істотні помилки.
0,5 бала	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без обґрунтування) викладає питання, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<http://surl.li/nrtv>).

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності. Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та

підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. ІНДЗ, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Визнання результатів навчання з комп'ютерної лінійної алгебри і аналітичної геометрії, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення студента з іншого навчального закладу; під час поновлення студента на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; під час здобуття студентом ступеня вищої освіти у двох і більше навчальних закладах або ОПП.

Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка) студента або додаток до диплому про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній освіті, приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Екзамен проходить у письмовій формі (тривалість 90 хв.). На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі.

У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також тестові завдання двох рівнів складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Оцінка за семестр є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену.

Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Перелік питань до іспиту

1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Геометрична інтерпретація. Матрична та векторна форма запису системи лінійних рівнянь.
2. Зведення системи лінійних рівнянь до стандартної форми за допомогою елементарних перетворень.
3. Метод Гауса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
4. Матриці. Дії над матрицями. Властивості дій.
5. Визначник матриці. Означення визначника 2 та 3 порядків, способи обчислення.
6. Властивості визначника.
7. Розклад визначника матриці за елементами рядка (стовпця).
8. Обернена матриця, критерій її існування та методи обчислення.
9. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
10. Числові векторні простори. Дії над числовими векторами та їх властивості.

11. Лінійна залежність векторів. Властивості лінійно залежних і лінійно незалежних систем векторів. Ранг системи векторів.
12. Поняття базису та розмірності векторного простору. Теорема про однозначність розкладу вектора через вектори базису.
13. Ранг матриці. Теорема про рівність стовпцевого та рядкового рангів матриці. Критерій рівності визначника матриці нулю.
14. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі).
15. Критерій визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
16. Теорема Крамера. Формули Крамера розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
17. Підпростір розв'язків однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Його розмірність.
18. Теорема про множину розв'язків неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
19. Декартова прямокутна та полярна системи координат на площині. Зв'язок між прямокутними та полярними координатами.
20. Геометричні вектори, лінійні операції над ними. Вільний вектор. Проекція вектора на вісь. Координати вектора.
21. Колінеарні вектори. Лема про колінеарні вектори. Критерій колінеарності.
22. Теореми про базис площини та про базис простору.
23. Скалярний добуток векторів, його алгебраїчні властивості та застосування.
24. Геометричні властивості скалярного добутку векторів та застосування.
25. Векторний добуток векторів, його алгебраїчні властивості та застосування.
26. Геометричні властивості векторного добутку векторів та застосування.
27. Мішаний добуток векторів та його властивості. Застосування мішаного добутку векторів до обчислення об'єму паралелепіпеда.
28. Компланарні вектори. Умова компланарності трьох векторів.
29. Поділ відрізка у заданому відношенні.
30. Канонічне рівняння прямої.
31. Рівняння прямої, заданої двома точками.
32. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
33. Загальне рівняння прямої. Взаємне розміщення прямих, заданих загальними рівняннями.
34. Канонічне рівняння прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих, заданих канонічними рівняннями.
35. Площина як поверхня першого порядку. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини. Рівняння площини "у відрізках".
36. Взаємне розміщення площин. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
37. Канонічні рівняння прямої у просторі. Напрямний вектор прямої. Параметричні рівняння прямої.
38. Пряма у просторі як перетин двох площин.
39. Взаємне розміщення прямих і площин.
40. Кут між прямими у просторі. Взаємне розміщення прямих у просторі.
41. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямих і площин.
42. Відстань від точки до прямої, до площини.
43. Поняття многочлена відносно однієї змінної. Дії з многочленами.
44. Теорема про ділення з остачею для многочленів. Схема Горнера.
45. Властивості відношення подільності многочленів.

46. Критерій взаємної простоти двох многочленів. Властивості взаємно простих многочленів.

47. Найбільший спільний дільник двох многочленів. Алгоритм Евкліда відшукування НСД двох многочленів.

48. Корені многочлена. Теорема Безу та наслідок з неї.

49. Теорема про найбільшу кількість коренів многочлена. Основна теорема алгебри.

50. Кратність кореня многочлена. Теорема про кратність коренів многочлена та його похідної.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Волошина Т.В. Вибрані питання лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навч. посіб. для студ. спец. «Інформатика». Луцьк : Вол. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 116 с.

2. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра : навч.-метод. посіб. Ч. 1. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2010. 152 с.

3. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра : навчально-методичний посібник. Ч.2. Комплексні числа і многочлени. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2010. 95 с.

4. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії : навч. посіб. Ч.1. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2012. 228 с.

5. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії : навч. посіб. Ч.2. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2014. 200 с.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховничий О.О., Федорова Л.Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. Конспект лекцій. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 302 с.

2. Безущак О.О., Ганюшкін О.Г., Кочубінська Є.А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. 224 с.
3. Панасенко О.Б. Лекції з лінійної алгебри: електрон. навч. посіб. Вінниця, 2015. 273 с.
4. Романів О.М. Лінійна алгебра : навч. посіб. Львів: І.Е. Чижигов, 2014. 279 с.
5. Чарін В.С. Лінійна алгебра. Київ : Техніка, 2004. 416 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук В.І., Забавський Б.В. Лінійна алгебра : навч. посіб. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 226 с.
2. Бондарчук Ю.В., Олійник Б.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. К. : Києво-Могилянська академія, 2010. 176 с.
3. Завало С.Т. Курс алгебри. Київ : Вища школа, 1985. 503 с.
4. Рудавський Ю.К., Костробій П.П. , Луник Х.П. , Уханська Д.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. підр. Львів: Бескид Біт, 2002. 262 с.
5. Рудавський Ю.К. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Львів: Бескид Біт, 2002. 256 с.