

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
ННІ Інформаційних та освітніх технологій
Кафедра прикладної математики та інформатики

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ»

1. Загальна інформація про курс

Мова викладання	Курс викладається українською мовою.
Статус дисципліни	Обов'язкова
Викладач	Дзюба Вікторія Анатоліївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики
Код класу /	
Корпоративна пошта / E-mail:	viktoriya.dzyuba15@vu.cdu.edu.ua
Затвердження та перегляд робочої навчальної програми	Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики 27.08.2025, протокол № 1

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	Семестр у межах дисципліни	Кількість кредитів	Загальна кількість годин	Аудиторна робота				Самостійна робота			Форма підсумкового контролю
				лекції	лабораторні	практичні	семінарські	розрахункові роботи	індивідуальні завдання	підготовка до занять	
денна	перший, другий	11	330 год.	110 год. / 33 %				220 год. / 67 %			екзамен, екзамен
				54 год.		56 год.				220 год.	

МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни – оволодіння основними теоретичними положеннями, методами та застосуваннями лінійної алгебри та аналітичної геометрії в різних розділах математики, підготовка до використання у наступних курсах циклу професійної підготовки спеціаліста, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Завдання вивчення курсу «Алгебра та геометрія»:

- 1) оволодіти апаратом та засвоїти базові поняття аналітичної геометрії, теорії чисел та многочленів, векторної алгебри, теорії лінійних операторів та квадратичних форм;
- 2) формувати вміння використання математичного апарату (апарату лінійної алгебри) для розв’язування прикладних задач.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТА УЗГОДЖЕННЯ З ІНШИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ

Курс узгоджується з курсом: Дискретна математика.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: основні поняття теорії чисел та многочленів:

натуральні, цілі, раціональні, дійсні та комплексні числа, прості числа, найбільший спільний дільник, алгебраїчні і трансцендентні числа, алгоритм Евкліда, основна теорема арифметики, алгебраїчна та тригонометрична форма комплексного числа, корінь із комплексного числа, многочлени над числовими полями, корінь многочлена, теорема Безу, незвідні многочлени над полем, раціональні корені многочленів;

основні поняття матричної алгебри:

матриця, операції над матрицями, визначник (детермінант), перестановка, інверсія, парна перестановка, властивості визначників, теорема Крамера, арифметичний векторний простір, лінійна залежність векторів, ранг матриці, система лінійних рівнянь, обернена матриця, LU-розклад матриць;

основні поняття аналітичної геометрії:

вектори, векторні добутки, системи координат, перетворення координат, рівняння прямої та площини, основні поняття теорії кривих та поверхонь другого порядку;

основні поняття векторної алгебри та теорії лінійних операторів:

векторний простір, підпростір, лінійний многовид, векторний простір із скалярним добутком, евклідовий простір; лінійна залежність (незалежність) системи векторів, базис і ранг системи векторів, розмірність векторного простору, ортонормована система векторів, лінійний оператор векторного простору, ядро і область значень, ранг і дефект лінійного оператора, підпростір, інваріантний відносно лінійного оператора, власні вектори і власні значення лінійного оператора, умови зведення матриці лінійного оператора до діагонального виду, Жорданова нормальна форма матриці (лінійного оператора), функції від матриць, білінійна функція, квадратична форма, зведення квадратичної форми до нормального виду (метод Лагранжа, Якобі, ортогональних перетворень), лінійні оператори евклідових просторів;

вміти: знаходити найбільший спільний дільник двох чисел та многочленів, лінійне представлення НСД двох чисел та многочленів, розкласти многочлени на множники, знаходити раціональні корені многочленів з раціональними коефіцієнтами;

виконувати операції з векторами, застосовувати скалярний, векторний, мішаний добутки під час розв'язування задач, знаходити координати точок у різних системах координат, використовувати рівняння геометричних ліній першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині та у просторі;

розв'язувати системи лінійних рівнянь, виконувати дії з матрицями, з комплексними числами, знаходити: лінійну залежність векторів, ранг системи векторів, ранг матриці, мінор і алгебраїчне доповнення елементів квадратної матриці, матрицю, обернену до даної невиродженої матриці, доповнення ортогональної системи векторів до ортогонального базису, норму вектора, ортонормований базис евклідового простору, власні значення і власні вектори лінійного оператора, Жорданову нормальну форму матриці, зводити матрицю лінійного оператора до діагонального виду, квадратичну форму до канонічного виду шляхом переходу до нового базису, вміти отримувати і аналізувати рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків, знаходити площі фігур і об'єми тіл за допомогою векторних та мішаних добутків.

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

- загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН 12. **Вміти розробляти** програмне забезпечення різного рівня складності, що входить до складу інформаційних систем та технологій, і спрямоване, зокрема, на виконання задач інтелектуального пошуку, аналізу та обробки даних з метою видобутку знань і прогнозування поведінки аналізованого об'єкта при розв'язанні прикладних науково-виробничих задач і задач бізнесу.

ПРН 13. **Вміти будувати** стратегії розв'язання практичних і наукових задач у галузі інтелектуального аналізу даних, машинного навчання, штучного інтелекту; **обирати** найбільш ефективний метод розв'язання та **реалізовувати** його з використанням сучасних мов програмування та спеціалізованого програмного забезпечення.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни, який визначається до кожного завдання через якісні критерії і трансформується в мінімальну позитивну оцінку обраної для даної дисципліни шкали. Після завершення курсу використана шкала перенормовується у накопичувальну 100-бальну системою з відповідністю у національній («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F) шкалах.

Контроль проводиться у три етапи: поточний (при проведенні лекцій, практичних занять і консультацій), має на меті перевірку рівня засвоєння студентом матеріалу курсу та підготовленості студента до виконання конкретних видів навчальної діяльності, проміжний (модульний; при завершенні вивчення логічно завершеної частини навчальної дисципліни) та семестровий контроль.

ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Екзамени; контрольні роботи, самостійні роботи, розв'язування задач практичних занять.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аудиторна робота «Слухай, читай, обговорюй» (Л – лекція, Лб – лабораторне заняття, Пр – практичне заняття, См – семінарське заняття)

Самостійна робота «Думай, пиши, аналізуй, досліджуй, твори» (Рр – розрахункова робота, Інд – індивідуальне завдання, Пз – підготовка до занять)

Контроль «Захищай, відстоюй, неси відповідальність» (МК – модульний контроль; ПК – підсумковий контроль)

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин за денною формою навчання	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за денною формою навчання
Змістовий модуль 1. Основи теорії чисел та многочлени				9
1.1. Основи теорії чисел	Л1 Кільце цілих чисел <i>Л-ра: 1, 3.</i>	2	---	---
	Пр1 Кільце цілих чисел. Алгоритм Евкліда.НСД. <i>Л-ра: 9.</i>	2	опитування	1
	Л2 Комплексні числа. <i>Л-ра: 3, 4.</i>	2	---	---
	Пр2 Алгебраїчна форма комплексного числа. <i>Л-ра: 4 (Завдання 6.1 (1–5)).</i>	2	опитування	1
	Пр3 Тригонометрична форма комплексного числа. <i>Л-ра: 4 (Завдання 6.1 (6–12)).</i>	2	опитування	1
1.2 Многочлени	Л3 Кільце многочленів. <i>Л-ра: 8.</i>	2	---	---
	Пр4 Кільця многочленів над різними полями. <i>Л-ра: 8.</i>	2	опитування	1
Модульний контроль	МК1 Задачі до модульного контролю 1		Самостійна робота	5
Змістовий модуль 2. Матрична алгебра				11
2.1. Матриці та визначники	Л4 Матриці. Алгебра матриць. <i>Л-ра: 1, 2, 5–7.</i>	2	---	---
	Пр5 Матриці. Дії з матрицями. <i>Л-ра: 4 (Завдання 17.1 (1–4)).</i>	2	опитування	1
	Л5 Детермінанти. <i>Л-ра: 1, 2, 5–7.</i>	2	---	---
	Пр6 Детермінанти та їх властивості. <i>Л-ра: 4 (Завдання 17.1 (5–9)).</i>	2	опитування	1
	Л6 Обернена матриця. <i>Л-ра: 1, 2, 5–7.</i>	2	---	---
	Пр7 Обернена матриця. Різні методи обчислення. <i>Л-ра: 4 (Завдання 17.1 (10, 11)).</i>	2	опитування	1
2.2. Системи лінійних	Л7 Системи лінійних рівнянь. <i>Л-ра: 1, 2, 5, 6.</i>	2	---	---

рівнянь	Пр8 Розв’язування систем лінійних рівнянь. <i>Л-ра: 4 (Завдання 17.1 (1–4)).</i>	2	опитування	1
	Л8 Ранг матриці <i>Л-ра: 1, 2, 5, 6.</i>	2	---	---
	Пр9 Ранг матриці. Різні способи обчислення. <i>Л-ра: 9 (№№ 241–256).</i>	2	опитування	1
	Л9 Розклад матриці на трикутні. <i>Л-ра: 4, 5.</i>	2	---	---
	Пр10 Розклад матриці на трикутні. <i>Л-ра: 4 (завдання 17.1(14)).</i>	2	опитування	1
Модульний контроль	МК2 Задачі до модульного контролю 2		самостійна робота	5
Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія				10
3.1. Аналітична геометрія	Л10 Алгебра векторів. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	
	Л11 Векторний та змішаний добуток векторів. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	---
	Пр11. Алгебра векторів. <i>Л-ра: 9 (№№ 164-170, 175, 176, 178, 193-195, 345-347, 350, 351, 370-372, 379, 383, 384).</i>	2	опитування	1
	Л12 Пряма на площині. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	---
	Пр12 Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої на площині. <i>Л-ра: 9 (№№ 503-505, 510-520).</i>	2	опитування	1
	Л13 Рівняння площини. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	---
	Пр13 Площина в просторі. Різні види рівнянь площини в просторі. <i>Л-ра: 9 (№№ 545-557).</i>	2	опитування	1
	Л14. Пряма в просторі. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	---
	Пр14 Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі. <i>Л-ра: 9 (№№ 563, 565, 568, 570-575, 599, 600).</i>	2	опитування	1
	Л15. Лінії другого порядку на площині. <i>Л-ра: 1, 5.</i>	2	---	---
	Пр15 Лінії другого порядку на площині. <i>Л-ра: 9 (№№ 782, 783, 790, 803-805, 820, 836, 859, 889, 900, 934).</i>	2	опитування	1
Модульний контроль	МК1 Задачі до модульного контролю 3		Самостійна робота	5

Підсумковий контроль	ПК1	2	Контрольна робота	20
Підсумковий контроль	ПК2		Екзамен	50
Всього за навчальну дисципліну				100

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин за денною формою навчання	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за денною формою навчання
Змістовий модуль 4. Векторні простори				8
4.1. Векторні простори	Л16 Основні алгебраїчні структури. Л-ра: 3,4.	2	---	---
	Л17 Векторні простори. Лінійні алгебри. Л-ра: 1, 3, 6, 7.	2	---	---
	Пр16 Векторні простори. Базис векторного простору. Л-ра: 9 (№№ 197-202, 212 (1, 3), 213 (1), 211, 214).	2	опитування	1
	Л18 Підпростори векторного простору. Простір розв’язків СЛОП. Л-ра: 1, 6, 7.	2	---	---
	Пр17 Підпростори векторного простору. Лінійна оболонка. Л-ра: 9 (№№ 225(2), 226, 230, 231).	2	опитування	1
	Пр18 Простір розв’язків СЛОП. Фундаментальна система розв’язків СЛОП. Л-ра: 9 (№№ 239(1, 2), 235(2), 311 (1, 2, 5, 7)).	2	опитування	1
Модульний контроль	МК4 Задачі до модульного контролю 4		Самостійна робота	5
Змістовий модуль 5. Лінійні оператори векторних просторів				10
5.1. Лінійні оператори	Л19 Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Л-ра: 1, 6.	2	---	---
	Пр19 Лінійні оператори. Способи задання лінійного оператора. Л-ра: 11 (№№ 1445, 1452-1454).	2	опитування	1

	Пр20 Матриці лінійних операторів в різних базисах. <i>Л-ра: 11 (№№ 1457, 1458).</i>			
	Л20 Дії над лінійними операторами. Образ і ядро лінійного операторів. Теорема про суму рангу і дефекту ЛО. <i>Л-ра: 1-4, 9, 10.</i>	2	---	---
	Пр21 Дії над лінійними операторами. <i>Л-ра: 9 (№№ 650–655).</i>	2	опитування	1
	Л21 Власні вектори і власні значення лінійного оператора. <i>Л-ра: 1, 2, 6, 7, 14.</i>	2	---	---
	Пр22 Відшукування власних векторів і власних значень лінійного оператора. <i>Л-ра: 9 (№№ 666-675, 667).</i>	2	опитування	1
5.2. Зведення матриці лінійного оператора	Л22 Зведення матриці лінійного оператора до діагонального вигляду. <i>Л-ра: 1, 2, 6, 7, 14.</i>	2	---	---
	Пр23 Зведення матриці лінійного оператора до діагонального вигляду. <i>Л-ра: 9 (№№ 686, 688, 691-695, 690, 696).</i>	2	опитування	1
	Л23 Жорданова нормальна форма матриці. <i>Л-ра: 6, 15.</i>	2	---	---
	Пр24 Зведення матриці до жорданової нормальної форми. <i>Л-ра: 11 (№№ 1530-1535).</i>	2	опитування	1
Модульний контроль	МК5 Задачі до модульного контролю 2		самостійна робота	5
Змістовий модуль 6. Евклідові простори				9
6.1. Евклідові простори	Л24 Евклідові простори. Ортонормований базис евклідового простору. <i>Л-ра: 1, 3.</i>	2	---	
	Пр25 Процес ортогоналізації. <i>Л-ра: 11 (№№ 1571-1577).</i>	2	опитування	1
	Л25 Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. <i>Л-ра: 1, 3.</i>	2	---	---
	Пр26 Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. <i>Л-ра: 11 (№№ 1175-1186).</i>	2	опитування	1
	Л26 Поверхні другого порядку. <i>Л-ра: 1, 9.</i>	2	---	---
	Пр27 Поверхні другого порядку. <i>Л-ра: 9, (№№ 987-991, №№</i>	2	опитування	1

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові джерела:

1. . Кляцька Л. М. Алгебра та геометрія. Елементи лінійної алгебри: Навчальний посібник / Л. М. Кляцька, Ю. Ю. Лещенко. -Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2008- 86 с.
2. Чарів В. С. Лінійна алгебра / Чарін В. С. -К: Техніка, 2005. – 416 с.
3. Ходаковська О. О. Теорія многочленів. Частина І: Навчальню методичний посібник / О. О. Ходаковська, И. М. Гордієнко, Н. Г. Ілляшенко, В. В. Атамась. -Черкаси, 2018. -100 с.

Збірники задач:

4. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії./ В. І. Діскат, Л. Р. Береза, О. П. Грижук; Л. М. Захаренко -К. : Вища школа, 2001. - 304 с.

Додаткова література

5. Мазорчук В. С. Жорданова нормальна форма / Мазорчук В.С. -К. : КНУ, 1998.-124 с.