

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інформаційних технологій

Кафедра Вищої математики та комп'ютерних застосувань

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІТ
Т.О. Федорущенко
2024 р.



СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Лінійна алгебра і аналітична геометрія

Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти бакалавр

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	к. ф.-м.н., доц. Рамський А.О.
Профайл викладача(ів)	https://math.khmnu.edu.ua/ramskiyj-andrij-oleksandrovych/
E-mail викладача(ів)	ramskiyao@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	(067) 3817838
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6740
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: п'ятниця, 5 пара, 3-306 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
				Кредити ЕКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні						
О	Д	1	1	6	180	85	34		51		95				+

Пререквізити: Вихідна;

Кореквізити: ОЗП.02 Математичний аналіз, ОЗП.03 Дискретна математика.

Завдання дисципліни: Сформувати загальні та спеціальні компетентності щодо здатності до розв'язання складних спеціалізованих завдань або практичних проблем інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій; абстрактного мислення, аналізу та синтезу; застосування знань у практичних ситуаціях; застосування фундаментальних і міждисциплінарних знань для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення; алгоритмічного та логічного мислення.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *аналізувати*, цілеспрямовано *шукати* і *вибирати* необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки; *знати* і *застосовувати* відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення; *знати* і *застосовувати* на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення; *знати* і *застосовувати* методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна – здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни.

1 семестр

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
1	Матриці.	Матриці. Елементарні перетворення матриць.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №1 та 2, отримання ІДЗ№1.	5	[1, с. 18-27]
2	Визначники.	Обчислення визначників 2-го порядку.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №3, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№1.	5	[1, с. 5-27]
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	Обчислення визначників вищих порядків. Обернена	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №4 та 5, підготовка до захисту	5	[1, с. 28-38]

		матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь.	ІДЗ№1.		
4	Загальний розв'язок СЛАР. Однорідні СЛАР.	Довільні СЛАР.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №6, підготовка до захисту ІДЗ№1.	5	[1, с. 39-46]
5	Вектори.	Однорідна система лінійних рівнянь.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №7 та 8, підготовка до самостійної роботи №1.	7	[1, с. 47-54]
		Вектори та лінійні операції над ними.			
6	Скалярний, векторний, змішаний добуток векторів.	Розклад вектора за базисом.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №9, захист ІДЗ№1, отримання ІДЗ№2.	6	[1, с. 55-61]
7	Пряма на площині.	Векторний добуток.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №10 та 11, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№2, підготовка до самостійної роботи №2.	6	[1, с. 62-73]
		Мішаний добуток векторів.			
8	Рівняння площини в просторі	Рівняння прямої на площині.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №12, підготовка до захисту ІДЗ№2.	5	[1, с. 74-82]
9	Пряма в просторі. Пряма та площина.	Взаємне розміщення прямих на площині.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №13 та 14, захист ІДЗ№2.	6	[1, с. 83-93]
		Площина.			
10	Криві другого порядку.	Пряма у просторі.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №15, отримання ІДЗ№3.	5	[1, с. 94-108]
11	Поверхні другого порядку.	Взаємне розміщення прямої та площини.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №16 та 17, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№3.	5	[1, с. 109-118]
		Криві 2-го порядку.			
12	Поле комплексних чисел.	Поверхні 2-го порядку.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №18, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№3, підготовка до самостійної роботи №3.	6	[2, с. 119-131]
13	Многочлени.	Комплексні	Опрацювання лекційного	5	[2, с. 132-151]

		числа та дії над ними.	матеріалу, підготовка до практичного заняття №19 та 20, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№3.		
		Комплексні числа та дії над ними.			
14	Арифметичний векторний простір.	Многочлени.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №21, підготовка до захисту ІДЗ№3.	5	[1, с. 152-166]
15	Лінійні простори.	Кубічні рівняння.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №22 та 23, захист ІДЗ№3.	6	[1 с. 167-187]
		Власні вектори і власні значення.			
16	Лінійні оператори.	Лінійні оператори.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №24, підготовка до самостійної роботи №4.	6	[1, с. 188-223]
17	Квадратичні форми та їх застосування.	Квадратичні форми.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №25 та 26, підготовка до іспиту.	7	[1, с. 224-255]
		Зведення рівнянь кривих та поверхонь до канонічного вигляду.			

Примітка: * Лекції і практичні заняття проводяться щотижня по дві та чотири години, відповідно

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, індивідуальні домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвітати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перерахування результатів навчання у ХНУ.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою (силабусом).

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється письмовим (тестовим) контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом розв'язання задач та захисту індивідуальних домашніх завдань. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення та розв'язувати задачі; своєчасне виконання домашніх індивідуальних завдань з теми.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота		Підсумковий контроль
Перший семестр			
Практичні заняття №1-26	Індивідуальні домашні завдання №1-3	Самостійні роботи №1-4	Іспит
1-26	1-3	1-4	1
0,05	0,25	0,3	0,4

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться: «відмінно», «добре», або «задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Контрольні питання з дисципліни.
(перший семестр)

1. Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків: означення, властивості.
2. Обчислення визначників.
3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.
4. Матриці; дії над матрицями.
5. Обернена матриця.
6. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць
7. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.
8. Розв'язування і дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.
9. Геометричні вектори; означення, лінійні операції з векторами.
10. Скалярний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
11. Векторний та мішаний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
12. Рівняння прямої на площині. Взаємне розміщення прямих.
13. Рівняння площини. Взаємне розміщення площин.
14. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розміщення прямих у просторі.
15. Взаємне розміщення площин та прямих у просторі.
16. Криві 2-го порядку. Їх канонічні рівняння.
17. Рівняння кривої другого порядку в полярній системі координат.
18. Поверхні 2-го порядку. Їх канонічні рівняння.
19. Визначення, геометричне зображення комплексного числа.
20. Форми запису комплексних чисел. Операції з ними. Формула Муавра. Формула Ейлера.
21. Арифметичні дії над многочленами. Корені многочлена.
22. Основна теорема алгебри. Розкладання многочлена на множники.
23. Лінійна залежність векторів. Підпростори, їх бази, вимірність.
24. Поняття лінійного простору. Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів лінійного простору. Розмірність і базис простору.
25. Координати вектора. Перетворення координат вектора при зміні базису. Евклідовий простір.
26. Лінійне перетворення і його матриця. Дії з лінійними перетвореннями. Обернене перетворення.
27. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.

28. Лінійні перетворення евклідових просторів.
29. Лінійні та квадратичні форми в \mathbb{R}^n . Матриця квадратичної форми, її перетворення при зміні базису.
30. Канонічний вигляд квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.
31. Зведення до канонічного вигляду рівнянь кривих та поверхонь другого порядку.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

Рекомендована література.

Основна

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. – Хмельницький : ХНУ, 2023. – 257 с.
2. Лінійна алгебра та елементи геометрії./О. Никифорчин. – Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Університет Казимира Великого в Бидгощі, 2022. – 346 с.
3. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2020. – 205 с.
4. Красницький М. П., Марченко В. О. Аналітична геометрія в просторі : навч. посіб. / М. П. Красницький, В. О. Марченко / за ред. В. О. Марченка. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. – 120 с.
5. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.

Додаткова

1. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.
2. Веселовська О.В. Елементи лінійної алгебри та математичного аналізу: навч. посібник / О.В. Веселовська, М.І. Вовк, З.М. Нитребич, Т.М. Сало. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 356 с.
3. Gilbert Strang. Introduction to Linear Algebra. 5th Edition. – Wellesley - Cambridge Press, 2016. – 574 р.
4. Лиман Ф. Вища математика : навч. посіб. у 2-х частинах / Ф. Лиман, В. Власенко, С. Петренко. – К.: Вид-во. «Університетська книга», 2018. – 614 с.
5. Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2018. – 348 с.
6. Використання Maple при вивченні обчислювальної математики: Методичні вказівки до практичних та лабораторних робіт для студентів інженерних спеціальностей /А.О Рамський, Н.О. Ярецька. – Хмельницький: ХНУ, 2019. - 105 с.
7. Потаніна Т.В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика: навч. посібник / Т.В. Потаніна. – Х.: НТУ «ХП», 2019. – 151 с.
8. Ramskyi, A., Samaruk, N., Poplavska, O. The derivative connecting problems for some classical polynomials. Carpathian Mathematical Publicationsthis link is disabled, 2019, 11(2), pp. 431–441
9. Samaruk N. M. Quasi-monomials with respect to subgroups of the plane affine group. Matematychni Studii. 2022. Vol.59, No.1.P.3–11.