

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Вища математика (Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Дискретна математика)»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧІ**



**Косарчин Володимир Іванович**

Електронна пошта: [volkos@ukr.net](mailto:volkos@ukr.net)

Телефон +380675267254

Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики.

Читає навчальні дисципліни «Вища математика», «Вища математика та інформаційні технології», «Теорія ймовірностей та математична статистика» для бакалаврів факультету агротехнологій та екології, факультету управління, економіки та права, факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій, факультету землевпорядкування та туризму.

Основні напрями наукових досліджень: дослідження термонапруженого та напруженого стану тонкостінних елементів конструкцій в зонах збурень.

Автор близько 80 наукових і навчально-методичних праць.

**Богач Мар'яна Мирославівна**



Електронна пошта: [bogachmm@gmail.com](mailto:bogachmm@gmail.com)

Телефон +380668598220

Кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики.

Читає навчальні дисципліни «Вища математика», «Дискретна математика», «Актуарні розрахунки».

Основні напрями наукових досліджень: ефективність сільського господарства. Автор близько 50 наукових і навчально-методичних праць.

**ЛЬВІВ 2023**

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»  
 Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
 Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)  
 Кількість кредитів – 11  
 Рік підготовки, семестр – 1-2 роки, 1-3 семестри  
 Компонент освітньої програми: обов'язкова  
 Мова викладання: українська

### Опис дисципліни

Основними завданнями дисципліни є ґрунтовне вивчення числових методів, набуття навичок програмно реалізувати алгоритми числових методів для успішного розв'язку професійних задач моделювання та проектування елементів та систем автоматизації.

Навчальна дисципліна «Вища математика (Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Дискретна математика)» є обов'язковою навчальною дисципліною, що належить до циклу професійної підготовки за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки», спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Вища математика» є апарат математичного аналізу: границя функції, функції однієї та багатьох змінних, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння, числові ряди.

Метою вивчення освітньої компоненти «Вища математика (Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Дискретна математика)» є засвоєння здобувачами вищої освіти математичного інструментарію, за допомогою якого математична задача формулюється у вигляді, зручному для розв'язання на комп'ютері, здобуття умінь програмно реалізувати алгоритми числових методів для моделювання та проектування елементів та систем автоматизації.

Результати навчання полягають у здатності застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації; здатності застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

### Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
I семестр			
2/4	Тема 1. Матриці та дії над ними.	1.1. Поняття матриці. Типи матриць. 1.2. Лінійні операції над матрицями. 1.3. Нелінійні дії над матрицями.	Питання, практична робота
2/4	Тема 2. Визначники та їх властивості	2.1. Індуктивне означення визначника. 2.2. Розкладання визначника за будь-яким рядком (стовпцем). 2.3. Властивості визначника. 2.4. Обчислення визначника. 2.5. Знаходження оберненої матриці за допомогою визначників. 2.6. Розв'язування матричних рівнянь.	

		2.7. Ранг матриці	
2/4	Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	3.1. Матричний запис системи лінійних рівнянь. 3.2. Формули Крамера 3.3. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь 3.4. Дослідження однорідних систем лінійних алгебричних рівнянь 3.5. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. 3.6. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса - Йордана	Питання, практична робота
2/4	Тема 4. Вектори	4.1. Лінійні дії над векторами. 4.2. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів 4.3. Геометричне тлумачення лінійної залежності. 4.4. Базис	Питання, практична робота
2/4	Тема 5. Координати	5.1. Координати вектора. 5.2. n-вимірний арифметичний простір. 5.3. Прямокутна декартова система координат.	Питання, практична робота
2/4	Тема 6. Скалярне та векторне множення геометричних векторів	6.1. Проекція вектора на вісь 6.2. Скалярний добуток двох векторів 6.3. Напрямні косинуси вектора 6.4. Орієнтація в геометричних просторах 6.5. Векторний добуток векторів 6.6. Мішаний добуток трьох векторів	Питання, практична робота
2/4	Тема 7. Комплексні числа	7.1. Алгебрична форма комплексного числа 7.2. Геометричне зображення комплексних чисел 7.3. Полярна система координат 7.4. Тригонометрична форма комплексних чисел 7.5. Комплексні числа в показниковій формі	Питання, практична робота
II семестр			
2/4	Тема 1. Рівняння ліній і поверхонь	1.1. Лінії на площині 1.2. Поверхні 1.3. Рівняння лінії у просторі 1.4. Лінійні перетворення на площині	Питання, практична робота
2/4	Тема 2. Геометрія прямої і площини	2.1. Пряма у просторі 2.2. Площина. 2.3. Пряма на площині. 2.4. Взаємне розташування прямих і площин 2.5. Кути між прямими і площинами. 2.6. Віддалі між прямими і площинами	Питання, практична робота
2/4	Тема 3.. Еліпс. Парабола. Гіпербола	3.1. Геометричний зміст алгебричних рівнянь у ПДСК на площині 3.2. Еліпс 3.3. Парабола 3.4. Гіпербола 3.5. Спільні властивості кривих 2-го порядку	Питання, практична робота

2/4	Тема 4. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду	4.1. Квадратичні форми 4.2. Власні числа і власні вектори матриці 4.3. Побудова канонічних систем координат для кривих 2-го порядку 4.4. Класифікація ліній 2-го порядку	Питання, практична робота
2/4	Тема 5. Поверхні 2-го порядку	5.1. Класифікація поверхонь і просторових кривих 5.2. Деякі класи поверхонь 5.3. Еліпсоїд 5.4. Гіперболоїди 5.5. Параболоїди	Питання, практична робота
2/4	Тема 6. Визначні криві та поверхні	6.1. Плоскі криві у ПДСК 6.2. Плоскі криві в полярній системі координат 6.3. Просторові криві 6.4. Поверхні	Питання, практична робота
4/8	Тема 7. Застосування аналітичної геометрії	7.1. Маневрування літака або космічного корабля (перетворення систем координат) 7.2. Деформування еластичної мембрани (власні числа та власні вектори матриці) 7.3. Модель рівноваги доходів і збитків компанії 7.4. Криві і поверхні у природі і техніці	Питання, практична робота
III семестр			
1/2	Тема 1. Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку.	1.1. Загальнозначуща та суперечна формули в логіці висловлень. 1.2. Нормальні форми логіки висловлень. 1.3. Логічне виведення в логіці висловлень. 1.4. Закони логіки першого порядку. 1.5. Випереджена нормальна форма.	Питання, практична робота
1/2	Тема 2. Методи доведення теорем.	2.1. Пряме доведення. Доведення від протилежного. 2.3. Доведення аналізом випадків 2.4. Доведення еквівалентності	Питання, практична робота
1/2	Тема 3. Множини та функції.	3.1. Множина. Кортеж. Декартів добуток. 3.2. Операції над множинами. 3.3. Комп'ютерне подання множин. 3.4. Функція. Зростання функцій. 3.5. Оцінка складності алгоритмів.	Питання, практична робота
2/4	Тема 4. Комбінаторний аналіз	4.1. Основні правила комбінаторного аналізу. 4.2. Перестановки, розміщення та сполучення. Біном Ньютона. 4.3. Поліноміальна теорема.	Питання, практична робота
2/4	Тема 5. Генерування комбінаторних об'єктів.	5.1. Генерування перестановок. 5.2. Генерування сполучень. 5.3. Генерування розбиттів множин. 5.4. Рекурентні рівняння	Питання, практична робота

2/4	Тема 6. Графи	6.1. Основні означення та властивості. 6.2. Спеціальні класи простих графів. 6.3. Способи подання графів	Питання, практична робота
2/4	Тема 7. Шляхи і цикли. Зв'язність.	7.1. Головні означення та результати.термінологія 7.2. Характеристики зв'язності простого графа. 7.3. Ізоморфізм графів. 7.4. Ейлерів і Гамільтонів цикли.	Питання, практична робота
2/4	Тема 8. Зважені графи та алгоритми пошуку найпростіших шляхів	8.1. Формулювання задач про найкоротші шляхи в графі 8.2. Алгоритм Флойда 8.3. Обходи графів. 8.4. Планарні графи. 8.5. Розфарбування графа. 8.6. Незалежні множини й кліки.	Питання, практична робота
2/4	Тема 9. Дерева та їх застосування	9.1. Основні означення та властивості. 9.2. Рекурсія. Обхід дерев. 9.3. Бінарне дерево пошуку. 9.4. Дерево рішень. 9.5. Бектрекінг. 9.6. Дерева та сортування.	Питання, практична робота

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
СК1.	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
СК4.	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
ПРН2.	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.

### Літературні джерела

#### Базова

1. Бубняк Т. І. Вища математика. Навчальний посібник. Видання третє, доповнене. – Львів : Вид-во ЛНАУ– 2012, – 596с.
2. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Львів : „Новий світ –2004. – 434с.

#### Допоміжна

3. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач. – К: Вид-во А.С.К., 2003.. – 480с.
4. Валеев К. Г., Джалладова І. А., Лютий О. І. та ін. Вища математика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.— Вид. 2-ге, перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2002. — 606 с.

5. Тріщ Б.М. Основи вищої математики.Теореми, приклади і задачі / Б.М.Тріщ Навчальний посібник / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2008. – 403с.
6. Бабенко В.В. Збірник задач з вищої математики / В.В.Бабенко, А.Г.Зіневич, С.М.Кічура, Б.М.Тріщ / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2005. – 255с.
- 7.

•

## Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП. URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/>

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за поточний семестр розраховується сумуванням балів кожного модуля та рубіжного контролю.

#### Рік навчання 1, семестр 1

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)							Підсумковий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
7	7	7	7	7	7	8	50	100

#### Рік навчання 1, семестр 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)							Підсумковий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
14	14	14	14	14	14	16		100

#### Рік навчання 2, семестр 3

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)									Підсумковий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
11	11	11	11	11	11	11	11	12		100

T1, T2 ... T12 – теми