

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет математики та інформатики**

**Кафедра алгебри та геометрії**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Аналітична геометрія та лінійна алгебра**

Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Освітня програма	<b>Комп'ютерна фізика</b>
Спеціальність	<b>104 Фізика та астрономія</b>
Галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 29.08.2022 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Аналітична геометрія та лінійна алгебра
<b>Викладач (-і)</b>	Кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри алгебри та геометрії Копорх Катерина Миколаївна
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-16
<b>E-mail викладача</b>	kateryna.koporkh@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	нормативний
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	mif.pnu.edu.ua
<b>Консультації</b>	Понеділок, четвер 16:00

Дисципліна «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є базовою нормативною дисципліною для спеціальності «Фізика та астрономія» і «Прикладна фізика», що читається у I семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), і розрахована на 180 годин занять. З них 30 годин лекційні, 30 годин практичних занять, 120 годин самостійної роботи студента.

<b>2. Анотація до курсу</b>
<p>Навчальна дисципліна «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є однією з фундаментальних нормативних дисциплін циклу природничо-наукової підготовки.</p> <p>Навчальна дисципліна «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» займає одне із центральних місць у системі природничо-наукової підготовки фахівця з прикладної фізики. Зміст дисципліни розкривається через такі змістові модулі: «Елементи векторної алгебри», «Метод координат», «Лінії першого та другого порядку на площині», «Площина та пряма в просторі», «Поверхні другого порядку», «Матриці», «Визначники», «Системи лінійних рівнянь», «Векторні простори», «Лінійні оператори».</p>
<b>3. Мета і завдання навчальної дисципліни</b>
<p>«Аналітична геометрія та лінійна алгебра»: оволодіння основними методами алгебри матриць, теорії визначників, класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями лінійної алгебри та аналітичної геометрії в різних задачах фізики, їх використання при подальших вивченнях курсів фізики та механіки, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.</p> <p>Внаслідок вивчення навчальна дисципліна «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» студент буде здатний:</p>

- виконувати лінійні операції над матрицями, розв'язувати матричні рівняння;
- обчислювати визначники 2-го, 3-го порядків, вміти знаходити визначники вищих порядків;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь методами: Гауса, Крамера і методом оберненої матриці;
- знаходити базис і розмірність векторного простору; знаходити матрицю, ранг і дефект лінійного перетворення, зводити матрицю лінійного перетворення до діагонального виду;
- виконувати лінійні операції з векторами;
- застосовувати скалярний, векторний та мішаний добутки при розв'язуванні задач;
- знаходити координати точок у різних системах координат;
- використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині;

користуватися рівняннями геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів та у просторі.

#### 4. Результати навчання (компетентності)

##### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

##### **Загальні компетентності**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

##### **Спеціальні (фахові) компетентності.**

СК17. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

СК20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

СК21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

##### **Очікувані програмні результати навчання**

ПР04. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			30		
практичні заняття			30		
самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Рівень освіти	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
1	Бакалавр	I курс		Нормативний	
Тематика курсу					
Тематика курсу	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1. Визначники</b> 1. Визначники 2-го і 3-го порядків та їх властивості. 2. Розклад визначника за елементами рядка, стовпця. 3. Визначники вищих порядків. Обчислення.	Лекції	[1], [2] [3], [6]	2 год.	5	Вересень
	Практичні	[7], [9]	4 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9]	10 год.		
<b>Тема 2. Матриці.</b> 1. Основні означення. 2. Дії над матрицями. 3. Обернена матриця. 4. Ранг матриці.	Лекції	[1], [2] [3], [6]	2 год.	5	Жовтень
	Практичні	[7], [9]	2 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9]	10 год.		
<b>Тема 3. Системи лінійних рівнянь.</b> 1. Системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. 2. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. 3. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса. 4. Однорідна система лінійних рівнянь. Критерій сумісності та визначеності системи лінійних рівнянь.	Лекції	[1], [2] [3], [6]	2 год.	5	Листопад
	Практичні	[7], [9]	4 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9]	10 год.		
<b>Тема 4. Комплексні числа</b>	Лекції	[1], [2] [3], [6]	4 год.	5	Листопад

1. Поняття про комплексні числа. Дії з комплексними числами. 2. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. 3. Тригонометрична форма комплексного числа. 4. Формула Муавра, добування кореня з комплексного числа.	Практичні	[7], [9]	2 год.		
	Самостійна робота	[1], [2] [3], [6] [7], [9]	10 год.		
<b>Тема 5. Елементи векторної алгебри</b> 1. Лінійні дії з векторами. 2. Розклад вектора за базисними векторами. Проекція вектора на вісь. 3. Вектори і лінійні операції з ними. 4. Базис, координати вектора. 5. Операції над векторами в координатній формі. 6. Скалярний, векторний і мішаний добуток	Лекції	[1], [2] [3], [6]	4 год.	<b>5</b>	Грудень
	Практичні	[7], [9]	2 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9], [12]	10 год.		
<b>Тема 6. Системи координат. Поняття про n-вимірний векторний простір.</b> 1. Загальна афінна система координат. 2. Інші системи координат. 3. Поняття про багатовимірний простір. 4. Лінійна залежність векторів. 5. Базис, зміна координат вектора при зміні базису. 6. Підпростори векторного простору.	Лекції	[1], [2] [3], [6]	2 год.	<b>5</b>	Лютий
	Практичні	[7], [9]	2 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9]	10 год.		
<b>Тема 7. Елементи теорії операторів</b> 1. Лінійні перетворення векторного простору. 2. Ядро і образ, ранг і дефект лінійного перетворення. 3. Власні вектори і власні значення лінійного о п	Лекції	[1], [2] [3], [6]	2 год.	<b>5</b>	Лютий
	Практичні	[7], [9]	2 год.		
	Самостійна робота	[1], [2], [3], [6] [7], [9]	15 год.		

<b>Теми 8 Лінії і поверхні першого порядку</b> 1. Різні способи задання прямої на площині. Дві прямі на площині. Кут між прямими. Умова перпендикулярності. 2. Різні способи задання площини. Відстань від точки до площини. Геометричний зміст знаку виразу $d$ . Дві площини в просторі. 3. Різні способи задання прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих. Пряма та площина в просторі	Лекції	[10], [11] [12], [6]	4 год.	<b>5</b>	Березень
	Практичні	[17], [13]	4 год.		
	Самостійна робота	[10], [11], [13], [17] [7], [12]	15 год.		
<b>Теми 9. Лінії другого порядку</b> 1. Поняття лінії другого порядку. 2. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння і основні властивості. 3. Класифікація ліній другого порядку.	Лекції	[10], [11] [12], [6]	4 год.	<b>5</b>	Квітень
	Практичні	[17], [13]	4 год.		
	Самостійна робота	[10], [11], [13], [17] [7], [12]	15 год.		
<b>Тема 10. Поверхні другого порядку.</b> 1. Поняття поверхні другого порядку. 2. Циліндричні і конічні поверхні. 3. Поверхні обертання. 4. Сфера, еліпсоїд, гіперболоїди обертання, еліптичний параболоїд: рівняння та основні властивості. 5. Лінійчаті поверхні. Класифікація поверхонь другого порядку	Лекції	[10], [11] [12], [6]	4 год.	<b>5</b>	Травень
	Практичні	[17], [13]	4 год.		
	Самостійна робота	[10], [11], [13], [17] [7], [12]	15 год.		

## 6. Система оцінювання

Студент набирає 50 балів впродовж навчального семестру оцінювання проводиться в вигляді контрольних і самостійних робіт.

Оцінка за екзамен (максимум – 50 балів) – сума оцінок за виконання кожного з 4 завдань екзамену:

- 2 перші теоретичні питання – по 12 балів (означення, основні формули і твердження теорії курсу лінійної алгебри та аналітичної геометрії),

- 2 наступні практичні питання – по 13 балів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	
1 – 49	FX	незадовільно

### 7. Політика курсу

Студент перебуваючи на парах з нормативного курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» занурюється в атмосферу геометричних образів і описує їх за допомогою алгебраїчних методів, що сприяє розвитку алгоритмічного мислення.

### 8. Рекомендована література

#### Алгебра

№ з/п	Найменування	К-сть прим. у бібліотеці
<b>Базова література</b>		
1.	Кострикин А. И. Введение в алгебру. - М., Наука, 1977.	
2.	Курош А. Г. Курс высшей алгебры. - М., Наука, 1975.	
3.	Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре. - М., Наука, 1989.	
4.	Окунев Л. Я. Сборник задач по высшей алгебре. - М., Просвещение, 1964.	
5.	Завало С. Т. Левіщенко С. С. та ін. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 1, 2. - К. Вища школа, 1983.	
<b>• Допоміжна література</b>		
6.	Завало С. Т. Курс алгебры. - К., Вища школа, 1985.	
7.	Фаддеев Д. К., Соминский Н. С. Сборник задач по высшей алгебре. - М., Наука, 1977.	
8.	В.П Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с	Інтернет ресурс
9.	Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник/В.П. Дубовик, І.І. Юрик та ін. – К.: А.С.К., 2005. – 480с.	Інтернет ресурс

#### Геометрія

№ з/п	Найменування	К-сть прим. у бібліотеці
<b>Базова література</b>		
10.	Білоусова В. П. та ін. Аналітична геометрія. К., 1957. 312с.	40

№ з/п	Найменування	К-сть прим. у бібліотеці
11.	Погорелов. А. В. Аналитическая геометрия. М. 357с.	5
12.	Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії. Ч1. п.п Голіней, м. Івано-Франківськ. 2016. 235с.	Електронний примірник
13.	Ильин В. А., Позняк. Э. Г Аналитическая геометрия. 288с.	5
14.	Клетеник Д.В."Сборник задач по аналитической геометрии". М., Наука, Физматлит, 1998. 198с.	10
• <b>Допоміжна література</b>		
15.	П. С. Александров. Лекции по аналитической геометрии. — Москва: Наука, 1968. — 912 с.	3
16.	М. М. Постников. Аналитическая геометрия. — Москва: Наука, 1973. — 752 с.	3
17.	П. С. Моденов. Аналитическая геометрия. — Москва: МГУ, 1969. — 700 с.	3
18.	Копорх К. М., Собкович Р. І., <b>Задачі та вправи для практичних занять з аналітичної геометрії</b> (Частина 1.Векторна алгебра. Геометричні образи рівнянь першого степеня із двома та трьома змінними): навчальний посібник / Копорх К. М., Собкович Р. І., -- Івано-Франківськ: п.п.Бойчук А.Б., 2016 – 115с.	5

**Викладач: Копорх Катерина Миколаївна.**