

**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>Прикладна фізика та наноматеріали</b>
Спеціальність	<b>105 Прикладна фізика та наноматеріали</b>
Галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 29.08.2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

<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 та наноматеріали», 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**

ПРО4. 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	
<b>1</b>	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.	<b>5</b>	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.	<b>5</b>	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.	<b>5</b>	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.	<b>5</b>	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 добутки	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 <math>n</math>-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	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.	Завало С. Т. Левіщенко С. С. та ін. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 1, 2. - К. Вища школа, 1983.	
2.	Завало С. Т. Курс алгебры. - К., Вища школа, 1985.	
3.	В.П Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с	Інтернет ресурс
4.	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>		
5.	Білоусова В. П. та ін. Аналітична геометрія. К., 1957. 312с.	40
6.	Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії. Ч1. п.п Голіней, м. Івано-Франківськ. 2016. 235с.	Електронний примірник
7.	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.**