

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



**Фізико-технічний факультет  
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Використання систем комп'ютерної алгебри  
в фізиці**

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 № 6 від 13.12.2023 р.

м. Івано-Франківськ - 2023

<b>1. Загальна інформація</b>	
Назва дисципліни	Використання систем комп'ютерної алгебри в фізиці
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач	Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Яремій Іван Петрович
Контактний телефон викладача	Роб. 596143
E-mail викладача	yaremiyir@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	Кредити ЄКТС –3 (90 год.)
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a> <a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a>
Консультації	Щотижня згідно розкладу консультацій або за попередньою домовленістю
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Курс "Використання систем комп'ютерної алгебри в фізиці" розроблений для студентів, які цікавляться застосуванням сучасних інформаційних технологій у фізичних дослідженнях. Студенти отримують можливість ознайомитися з системами комп'ютерної алгебри, та їхніми застосуваннями у фізичних науках. Під час навчання студенти будуть займатися як теоретичними, так і практичними завданнями, що дозволить їм отримати поглиблене розуміння можливостей математичного апарату при використанні в системах комп'ютерної алгебри. Курс надасть студентам можливість застосувати отримані знання в різних областях фізики та розвинути навички вирішення складних фізичних задач за допомогою сучасних інформаційних технологій.</p>	
<b>3. Мета та завдання курсу</b>	
<p><i>Мета курсу</i> – навчити студентів використовувати інструменти систем комп'ютерної алгебри для розв'язання складних фізичних задач. Курс спрямований на розвиток навичок програмування та роботи з алгебраїчними виразами, диференціальними та інтегральними рівняннями, чисельним моделюванням та аналізом фізичних систем.</p> <p><i>Завдання курсу:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознайомлення з основними системами комп'ютерної алгебри та їхніми можливостями в фізичних дослідженнях;</li> <li>• вивчення інструментів програмування та роботи з алгебраїчними виразами в системах комп'ютерної алгебри;</li> <li>• розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь, що виникають у фізичних задачах, за допомогою систем комп'ютерної алгебри;</li> <li>• використання систем комп'ютерної алгебри для символного та чисельного моделювання фізичних систем та аналізу їх поведінки;</li> <li>• розвиток навичок роботи з векторами, матрицями та тензорами у фізичних задачах.</li> </ul>	
<b>4. Компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність.</b>	
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	
<b>Загальні компетентності</b>	
ЗК.1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	
ЗК.3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	
<b>Фахові компетентності</b>	

СК19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

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.

СК30. Здатність до роботи з комп'ютерними системами та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки та аналізу фізичних даних.

СК31. Здатність застосовувати існуюче, а, за потреби, розробляти та впроваджувати нове, прикладне програмне забезпечення для обробки та аналізу даних, моделювання фізичних процесів та керування фізичними експериментами.

### 5. Результати навчання

ПР02. Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій, та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів.

ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

ПР26. Вміти працювати з комп'ютерними системами та використовувати можливості сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки та аналізу фізичних даних.

ПР27. Мати базові навички з використання існуючого та розробки і впровадження нового прикладного програмного забезпечення для обробки та аналізу даних, моделювання фізичних процесів та керування фізичними експериментами.

### 6. Організація навчання курсу

#### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
лабораторні	14
самостійна робота	60

#### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
6	104 Фізика та астрономія	3	Вибірковий

#### Тематика курсу

Тема	кількість год. (д./з.)		
	лекції	лаб. заняття	сам. робота
Тема 1. Вступ до систем комп'ютерної алгебри (СКА). Типи даних	2	0	7
Тема 2. Обчислення в СКА. Аналітичні перетворення.	2	2	7
Тема 3. Графічне представлення результатів	2	2	7

Тема 4. Математичний апарат фізики	2	2	7
Тема 5. Робота з векторами, матрицями та тензорами	2	2	8
Тема 6. Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь	2	2	8
Тема 7. Символьне та чисельне моделювання фізичних систем	2	2	8
Тема 8. Основи програмування в СКА	2	2	8
<b>ВСЬОГО:</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>60</b>

### 7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання здійснюється за національною на ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи згідно «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» ( <a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a> ).
Участь в роботі впродовж семестру – 100 балів. Поточний контроль включає: тестування, виконання лабораторних робіт, перевірку самостійної роботи.	
Вимоги до письмової роботи	Виконувати чітко згідно до вказаних інструкцій
Лабораторні заняття	Оцінюються по п'ятибальній системі
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані всі лабораторні роботи
Підсумковий контроль	Залік. Виставляється за виконання всіх видів робіт.

### 8. Політика курсу

Політика курсу: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

### 9. Рекомендована література

#### Основна

1. Махней О. В., Гой Т. П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень : навчальний посібник. *Івано-Франківськ : Сімик*. 2013. 304 с.
2. Бусарова Т. М., Гришечкіна Т. С., Звонарьова О. В., Кузнецов В. М. Методи розв'язання задач вищої математики в пакеті MAPLE : навч. посіб. *Дніпро: Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2019. 222 с.
3. Білоусова Л. І., Горонескуль М. М. Курс вищої математики у середовищі Maple. *Харків : УЦЗУ, КП «Міська друкарня»*. 2009. 412 с.
4. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики: Maple, Mathematica, Maxima. *Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка*. 2008. 315 с.
5. Гірник М. О., Костенко А. В., Лучко М. В., Плеша М. І. Maple 7. Основи практичного застосування. *Львів : ВНТЛ-Класика*. 2002. 174 с.

Викладач:

\_\_\_\_\_ Іван ЯРЕМІЙ