

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



Факультет фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи математичної фізики**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Комп'ютерна фізика»**

Спеціальність: **104 Фізика та астрономія**

Галузь знань: **10 Природничі науки**

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1  
від 29 серпня 2023 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методи математичної фізики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень освіти
<b>Викладач (-і)</b>	Салій Ярослав Петрович
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-82
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:Yaroslav.saliy@pnu.edu.ua">Yaroslav.saliy@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Очна
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p>Предметом навчальної дисципліни є різні явища та процеси природи: гідродинаміки, теорії пружності, електродинаміки тощо, а також способи і методи теоретичного їх вивчення. Математичні задачі, що виникають при цьому, містять багато спільних елементів і складають предмет математичної фізики.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p>Метою викладання навчальної дисципліни “ Методи математичної фізики ” є ознайомити студентів з основними поняттями і законами математичної фізики та їх застосуванням. Навчити застосовувати закони та теореми диференціального числення в частинних похідних до класичної та квантової фізики.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни “ Методи математичної фізики ” є навчити математичній постановці задач, строгому розв’язку найпростіших задач і фізичній інтерпретації одержаних результатів.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>класифікацію диференціальних рівнянь з частинними похідними, включно другого порядку;</li> <li>класифікацію крайових задач;</li> <li>поняття про коректність постановки крайової задачі;</li> <li>хвильове рівняння та постановку крайових задач;</li> <li>граничні та початкові умови, їх фізичну інтерпретацію;</li> <li>задачу Коші для однорідних і неоднорідних рівнянь гіперболічного типу;</li> <li>фізичні процеси, які приводять до рівнянь гіперболічного, параболічного і еліптичного типу;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>зводити до канонічного вигляду диференціальні рівняння з частинними похідними зі сталими коефіцієнтами;</li> <li>розв’язувати рівняння коливань струни, мембрани, об’ємного тіла, рівняння опису явища теплопровідності і дифузії та стаціонарного процесу;</li> <li>виконувати редукція загальної задачі;</li> <li>використовувати метод характеристик, розділення змінних (метод Фур’є), використовувати фундаментальний розв’язок рівняння Лапласа.</li> </ul>	

#### 4. Програмні компетентності та результати навчання

##### Інтегральна компетентність:

ІК. 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/або астрономії і характеризується складністю і невизначеністю умов.

##### Фахові компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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'язання фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

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

##### Програмні результати навчання:

ПР01. Знати розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема класичної релятивістської та квантової фізики та термодинаміки для аналізу та тлумачення пояснення тай класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

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

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР04. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються в 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 функції комплексної змінної, математичного моделювання.

#### 5. Організація навчання

##### Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30 год.
семінарські заняття / практичні / лабораторні	30 год.
самостійна робота	120 год.

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
IV	104 Фізика та астрономія	2	Нормативний

##### Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість, год		
	лекції	практичні	сам. роб.
Тема 1. Диференціальні рівняння з частинними похідними.	8	8	32
Тема 2. Рівняння гіперболічного типу.	8	8	32

Тема 3. Рівняння параболічного типу.	8	8	32
Тема 4. Рівняння еліптичного типу.	6	6	24
Всього	30	30	120

### 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольної роботи, усні відповіді на парі, та результати тестування студентів (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Мають бути представлені рисунки, вихідні дані: символічне і числове значення, у вигляді формул означення, закони і принципи, перетворення наведених формул. Обчислення результату із заданою точністю.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності написаних контрольних робіт, результатів тестування по тематиці практичних занять.
Підсумковий контроль	форму контролю: екзамен; форму здачі: комбінована; структуру білета: два теоретичних питання і одне практичне; розподіл балів за завдання: 33/33/34

### 8. Політика курсу

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших. Заперечення слід формулювати в коректній формі. Неприпустимими є підказування та списування під час здачі будь-яких робіт (проміжного контролю, модулів, екзамену тощо).

Викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.

### 9. Рекомендована література

Основна:

1. Методи математичної фізики / С.С. Піх, О.М. Попель, А.А. Ровенчак, І. І. Тальянський. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 404 с.
2. Застосування методу відокремлення змінних для розв'язання одновимірних задач: Навчально-методичний посібник з дисципліни "Рівняння математичної фізики". / Упорядники І.Б. Романенко, В.Г. Самойленко. – К.: Видавничо - поліграфічний центр "Київський Університет", 2006. – 54 с.
3. П.М.Мартинюк Рівняння математичної фізики Навчальний посібник Рівне – 2007

Додаткова:

1. Mary L. Boas Mathematical methods in the physical sciences Third edition DePaul university 2006.

**Викладач \_\_\_\_\_ Салій Я.П.**