

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
**Навчально-науковий інститут фізико - технічних та комп'ютерних наук**  
**Кафедра термоелектрики та медичної фізики**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук

  
Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

“ 09 ” серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

Фундаментальні засади прикладної фізики

(обов'язкова)

**Освітньо-професійна програма** Прикладна фізика та наноматеріали

**Спеціальність** 105 Прикладна фізика та наноматеріали

**Галузь знань** 10 Природничі науки

**Рівень вищої освіти** Перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

**Мова навчання** Українська

**Чернівці 2024 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фундаментальні засади прикладної фізики**» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від «27» травня 2024 року).

Розробник:

Головацький Володимир Анатолійович, професор, доктор фізико-математичних наук, професор.

Викладач:

Головацький Володимир Анатолійович, професор, доктор фізико-математичних наук, професор.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року


В.о. завідувача кафедри

 Кобилянський Р.Р.

Схвалено методичною радою ННІФТКН

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН

 Козарський І.П.

## Пояснювальна записка

### Мета навчальної дисципліни:

Опанувати основні фізичні закони та математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач у фізиці та інших науках. Ознайомитися з методами комп'ютерного моделювання фізичних процесів і використанням мов програмування для наукових обчислень. Використовувати сучасні програмні інструменти, зокрема Wolfram Mathematica, для числових та аналітичних обчислень, візуалізації даних, а також для створення інтерактивних демонстрацій та моделей.

**Пререквізити.** Для ефективного засвоєння даної дисципліни достатньо знань шкільних курсів фізики, математики та інформатики.

### Завдання вивчення навчальної дисципліни:

Засвоєння фундаментальних фізичних законів. Розуміння основних законів механіки, термодинаміки, електродинаміки, які є основою для розв'язування прикладних задач у різних галузях науки і техніки.

Опанування елементів математичного апарату (диференціальне та інтегральне числення) та основ програмування, які використовуються для опису та моделювання фізичних процесів. Використання аналітичних можливостей Wolfram Mathematica для оптимізації вивчення математичних дисциплін.

### Результати навчання

Відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали», вивчення дисципліни «Фундаментальні засади прикладної фізики» сприяє формуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких *компетентностей*:

#### Інтегральна компетентність

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов

#### Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

#### Фахові компетентності (ФК)

ФК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

Вивчення даної навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем наступних *програмних результатів навчання (ПР)*:

РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

РН3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

РН6. Відшукувувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

РН7. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики

РН9. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.

РН10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.

РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

ПРН1. Знати і розуміти фізичні властивості термоелектричних матеріалів та термоелектричних перетворювачів енергії в режимах охолодження, нагріву і генерування електричної енергії, а також особливості фізичних процесів і явищ в термоелектричних вимірювальних приладах.

ПРН4. Розуміти фізико-хімічні процеси організму людини, вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами.

**Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни  
Загальна інформація про розподіл годин**

<b>Назва навчальної дисципліни</b> <i>Фундаментальні засади прикладної фізики</i>												
Форма навчання	Курс	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	5	150	2	30	30			90		екзамен

**Структура змісту навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Основи прикладної фізики: визначення, напрями розвитку та роль у вирішенні глобальних проблем людства	1	1		-	-	
Тема 2. Ключові положення класичної фізики як фундамент прикладної фізики	31	5	6	-	-	20
Тема 3. Закони збереження у фізиці: енергії, імпульсу та електричного заряду	20	4	4			12
Тема 4. Диференціальне та інтегральне числення як математична основа фізичних досліджень	18	4	4			10
<b>Разом за ЗМ1</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	-	-	<b>42</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
Тема 5. Огляд мов програмування: класифікація за рівнем абстракції та призначенням	4	2				2
Тема 6. Основи Wolfram Mathematica. Синтаксис Wolfram Language	19	3	4			12
Тема 7. Графічна візуалізація та побудова графіків у Wolfram Mathematica	20	4	4			12
Тема 8. Числові та аналітичні методи обчислень	20	4	4			12
Тема 9. Розробка інтерактивних демонстрацій	17	3	4			10
<b>Разом за ЗМ 2</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>48</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>90</b>

**Тематика лекційних занять з переліком питань**

№	Назва теми лекції
1.	Прикладна фізика як наука: визначення, структура та зв'язок з іншими галузями
2.	Актуальні напрями прикладної фізики: енергетика, нанотехнології, біомедичні

	застосування
3.	Роль прикладної фізики у вирішенні глобальних проблем людства
4.	Класична механіка як основа прикладної фізики: принципи Ньютона, збереження імпульсу та енергії
5.	Елементи термодинаміки та електродинаміки у прикладній фізиці
6.	Закони збереження: формулювання, універсальність і застосування у фізиці та техніці
7.	Диференціальне числення: поняття похідної та її застосування у фізиці
8.	Інтегральне числення: визначений/невизначений інтеграл та фізичні інтерпретації
9.	Огляд мов програмування для фізиків: від машинного коду до мов високого рівня
10.	Класифікація мов програмування: процедурні, об'єктно-орієнтовані, функціональні та декларативні мови
11.	Основи Wolfram Mathematica: інтерфейс, базові поняття, робоче середовище
12.	Синтаксис Wolfram Language: вирази, списки, правила та шаблони
13.	Побудова графіків і візуалізація даних у Wolfram Mathematica
14.	Числові та аналітичні методи обчислень: розв'язування рівнянь, інтегрування, апроксимація
15.	Створення інтерактивних демонстрацій у Wolfram Mathematica: елементи керування, динамічні моделі

### Тематика практичних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1.	Розв'язування задач на розуміння законів збереження енергії. Розв'язування задач підвищеної складності з класичної механіки, електродинаміки, термодинаміки.
2.	Закони збереження енергії та імпульсу в механіці
3.	Закони збереження енергії в термодинаміці
4.	Застосування закону збереження електричного заряду у фізичних задачах
5.	Диференціювання фізичних функцій: швидкість, прискорення, зміна енергії
6.	Інтегрування в задачах з механіки та електродинаміки
7.	Побудова графіків у Wolfram Mathematica
8.	Використання Wolfram Language для аналітичного розв'язання задач матаналізу
9.	Аналітичне обчислення границь
10.	Обчислення похідних в Mathematica аналітичними методами
11.	Обчислення інтегралів числові та аналітичні методи
12.	Побудова графіків фізичних функцій
13.	Програмування в Wolfram Language. Цикли. Умовні оператори
14.	Генератор випадкових чисел. Розв'язання задач теорії ймовірності.
15.	Створення математичних моделей фізичних явищ та демонстрацій у Mathematica

### Завдання для самостійної роботи студентів

№	Завдання для самостійної роботи (види роботи)
1.	Аналіз прикладів застосування законів збереження в реальних технічних і природних процесах.
2.	Пошук та аналіз даних про сучасні програмні середовища, що використовуються у фізиці (Mathematica, Python, MATLAB тощо).
3.	Самостійне виконання мініпроєкту: побудова графіка, симуляція або моделювання фізичного процесу.
4.	Створення інструкції або гайду для однокурсників з виконання обчислень у Mathematica.

Контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках модульного контролю. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

## Методи навчання

### **Методи навчання:**

*лекції:* проблемний виклад, частково-пошукові та дослідницькі методи, презентації, бесіди і дискусії;

*практичні заняття:* репродуктивний метод, дослідницький метод;

*лабораторні заняття:* метод проблемного підходу, дослідницький метод.

*Самостійна робота* студентів передбачає: конспектування лекційного матеріалу; вивчення теоретичного матеріалу лекційних занять та опрацювання літературних джерел, рекомендованих цією програмою; проведення розрахунків та підготовку звітів з практичних та лабораторних робіт.

**Інтерактивні методи навчання:** застосуванням електронних мультимедійних комплексів навчальних дисциплін та ресурсів, а також платформи для дистанційного навчання Moodle (<https://moodle.chnu.edu.ua>).

*Форми навчальних занять:* лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, консультації.

## Система контролю та оцінювання

### **Методи контролю**

У процесі оцінювання навчальних досягнень застосовуємо методи усного і письмового контролю, зокрема такі **засоби оцінювання** та демонстрування результатів навчання:

- *засоби усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, презентації результатів виконаних завдань;

- *засоби письмового контролю:* контрольні роботи, тестування, самостійні роботи, виконання та захист лабораторних;

- *засоби самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

У разі проведення навчального процесу та оцінювання у дистанційній формі використовуються засоби Moodle (у тому числі тестування; <https://moodle.chnu.edu.ua> ).

Система оцінювання знань є накопичувальною (складається із суми балів за різними видами здійсненого контролю).

### **Форми контролю**

Основними формами поточного контролю є:

- усні відповіді студентів;
- виконання тестових завдань з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу за навчальними темами;
- усна відповідь студента при здачі лабораторної роботи;
- виконання модульної контрольної роботи (тестування та розв'язання навчально-професійних задач).

Зазначені форми контролю на лекційних, практичних та лабораторних заняттях є обов'язковими для всіх студентів.

Форма підсумкового контролю – екзамен.

## **Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів**

### **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю**

Критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю є:

- Знання теоретичного матеріалу
- Практичні навички
- Самостійність і критичне мислення
- Якість виконання завдань
- Активність на заняттях
- Дотримання термінів виконання завдань
- Академічна доброчесність

### *Розподіл балів, які отримують студенти за модулі*

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)		Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2		
T1,T2, T3,T4	T5,T6,T7,T8,T9		
<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**T1,T2, T3,T4,T5,T6,T7,T8 – теми змістових модулів.**

### *Критерії підсумкового оцінювання результатів навчання студентів з навчальної дисципліни*

**Критерієм підсумкового оцінювання** є досягнення студентом певних знань передбаченим результатом навчання, коли студент опанував теоретичними та практичними знаннями навчальної дисципліни.

На екзамен виносяться питання теоретичних знань і практичних навиків студентів з навчальної дисципліни. Екзаменаційні білети містять два теоретичних питання і одну практичну задачу.

**Теоретичні питання** (пункт 1 і 2 білетів) оцінюються максимальною кількістю балів рівною 15 за наступними критеріями:

- ◆ **13-15 балів:** коли студентом дані правильні вичерпні відповіді на всі поставлені запитання, уміло застосовані теоретичні знання, висвітлені питання не за завченою схемою, а своїми словами, з глибоким розумінням всіх основних процесів і явищ електромагнетизму у природі і вимірювальних пристроях.
- ◆ **9-12 балів:** коли студентом дані правильні відповіді на всі поставлені запитання, але відповіді не зовсім повні, в окремих випадках допущені незначні неточності у формулюванні закономірностей чи у записах аналітичних виразів, окремі моменти не дістали належного з'ясування.
- ◆ **6-8 балів:** коли відповідь студента правильна і становить більше половини матеріалу, що містять питання згідно програми, але присутні істотні помилки у поясненні основних явищ електромагнетизму.
- ◆ **0-5 балів:** коли не дано правильні відповіді на поставлені запитання, або відповіді надто поверхові, непослідовні і неточні, виявляють незнання студентом програмного матеріалу, містять грубі помилки, що свідчить про нерозуміння основних понять та явищ електромагнетизму.

**Практичне завдання** (пункт 3 білетів, тобто задача) оцінюються максимальною кількістю балів рівною 10 за наступними критеріями:

- ◆ **10 балів** – Розв'язок повністю правильний, обґрунтований, оформлений логічно й структуровано. Виконані всі необхідні пояснення, формули застосовані коректно, числовий результат точний.
- ◆ **8–9 балів** – Загалом правильне розв'язання, але є незначні неточності (наприклад, арифметичні помилки або не дуже чітке обґрунтування деяких кроків). Вплив цих помилок на кінцевий результат мінімальний.
- ◆ **6–7 балів** – Основна ідея та метод розв'язку правильні, але є кілька помітних помилок у викладенні, обчисленнях або використанні формул. Відповідь може бути частково правильною.
- ◆ **4–5 балів** – Присутня спроба розв'язати задачу з правильним підходом, але є серйозні помилки або пропуски в розрахунках. Висновки не завжди обґрунтовані.
- ◆ **2–3 бали** – Невірний підхід або значні помилки у використанні фізичних законів. Відповідь неправильна, але є хоча б частково доречні спроби аналізу.
- ◆ **1 бал** – Слабка спроба розв'язання без розуміння суті задачі, випадкові або неправильні формули без логічного пояснення.
- ◆ **0 балів** – Відсутність розв'язку або відповідь не має жодного відношення до задачі.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Залік за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)	Зараховано
80-89	B	4 (добре)	
70-79	C	4 (добре)	
60-69	D	3 (задовільно)	
50-59	E	3 (задовільно)	
35-49	Fx	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	Не зараховано
1-34	F	2 (незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання	

#### *Критерії підсумкової оцінки як показника результатів вивчення навчальної дисципліни*

Згідно шкали ЄКТС загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни, становить 100 балів, з яких 60 балів студент набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового контролю (екзамен).

Таким чином знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

<p><b>«А»</b> <b>90-100 балів</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– постійно готувався до занять та згідно з програмою дисципліни;</li> <li>– глибоко та всебічно розкривав зміст питань;</li> <li>– показав уміння формулювати висновки, узагальнювати та аналізувати навчальний матеріал;</li> <li>– показав уміння вільно виконувати завдання;</li> <li>– переконливо та логічно викладав матеріал, проявляв творчий підхід до виконання практичних завдань та підготовки до лабораторних робіт;</li> <li>– належним чином виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю або допускав при усних відповідях та тестуванні окремі незначні неточності.</li> </ul>
<p><b>«В»</b> <b>80-89 балів</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань;</li> <li>– робив узагальнення та висновки з окремих питань;</li> <li>– виконав усі лабораторні роботи;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але недостатньо використовував додаткову літературу;</li> <li>– при усних відповідях не досить повно і аргументовано викладав матеріал, а при тестуванні мали місце окремі неточності;</li> <li>– не проявив творчий підхід до виконання індивідуальних завдань та наукових повідомлень.</li> </ul>
<p><b>«С»</b> <b>70-79 балів</b></p> <p>ставиться у разі, якщо</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань;</li> <li>– формулював висновки з окремих питань практичних занять;</li> <li>– брав участь у виконанні практичних завдань;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності при усних відповідях, тестуванні;</li> <li>– не проявляв належної активності на лекційних та лабораторних заняттях,</li> </ul>

студент:	недостатньо використовував додаткову літературу; неохайно виконував завдання лабораторних робіт.
<b>«D»</b> <b>60-69</b> ставиться у разі, якщо студент:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– відповідав на окремі питання, які обговорювалися;</li> <li>– формулював висновки з окремих питань;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності;</li> <li>– не проявляв належної активності на лабораторних заняттях та старанності при виконанні завдань для самостійної роботи;</li> <li>– недостатньо використовував додаткову літературу, не належним чином виконав практичні завдання;</li> <li>– виконав не всі завдання для самостійної роботи, або не виконав хоча б одну лабораторну роботу.</li> </ul>
<b>«E»</b> <b>50-59 балів</b> ставиться у разі, якщо студент:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– відповідав на окремі питання, які обговорювалися;</li> <li>– виконував окремі завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав неточності при усних відповідях (будуючи свою відповідь на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення), тестуванні;</li> <li>– не проявляв належної активності на лабораторних заняттях, старанності при виконанні завдань для самостійної роботи;</li> <li>– недостатньо використовував основну та додаткову літературу;</li> <li>– виконав не всі лабораторні роботи;</li> <li>– не належним чином виконував індивідуальні завдання.</li> </ul>
<b>«Fx»</b> <b>35-49 балів</b> ставиться у разі, якщо студент:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися;</li> <li>– допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях;</li> <li>– поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою;</li> <li>– частково виконав завдання для самостійної роботи;</li> <li>– не проявляв активності на практичних заняттях;</li> <li>– допускав принципові помилки під час виконання завдань;</li> <li>– не виконував лабораторні роботи;</li> <li>– не виконав завдання модульного контролю.</li> </ul>
<b>«F»</b> <b>1-34 балів</b> ставиться у разі, якщо студент:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися;</li> <li>– допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях, тестуванні;</li> <li>– поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою;</li> <li>– не виконав завдання для самостійної роботи;</li> <li>– не виконав практичне завдання;</li> <li>– не виконував лабораторні роботи;</li> <li>– на підсумковому занятті не вміє відтворити зміст окремих питань, передбачених програмою дисципліни;</li> <li>– не виконав завдання модульного контролю.</li> </ul>

**Перелік питань для самоконтролю та контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни**

***Питання для поточного контролю***

**Модуль 1**

1. Що таке прикладна фізика та чим вона відрізняється від фундаментальної?
2. Назвіть основні напрямки прикладної фізики.
3. Яку роль відіграє прикладна фізика у вирішенні глобальних проблем людства?
4. Чому класичну фізику вважають фундаментом прикладної фізики?
5. Наведіть приклади застосування законів класичної фізики у прикладних задачах.
6. Сформулюйте закон збереження енергії.
7. У чому полягає закон збереження імпульсу?
8. Як проявляється закон збереження електричного заряду в природі?

9. Наведіть приклади застосування диференціального числення у фізиці.
10. Для чого використовують інтеграли у фізичних задачах?
11. Наведіть приклад фізичної задачі, що потребує розв'язку диференціального рівняння.

## Модуль 2

12. Як класифікують мови програмування за рівнем абстракції?
13. У чому полягає різниця між мовами низького та високого рівня?
14. Які мови програмування найчастіше використовуються у фізичних дослідженнях?
15. Які основні можливості Wolfram Mathematica?
16. У чому особливості синтаксису Wolfram Language?
17. Як створити просту математичну формулу у Mathematica?
18. Які типи графіків можна будувати у Wolfram Mathematica?
19. Як побудувати двовимірний графік функції в Mathematica?
20. Які переваги візуалізації даних у фізичних дослідженнях?
21. Що таке символні обчислення? Наведіть приклад.
22. Чим відрізняються числові та аналітичні методи у Mathematica?
23. У яких випадках доцільно використовувати числові методи?
24. Як створити базову інтерактивну модель у Mathematica?
25. У чому переваги використання маніпуляторів (Manipulate)?
26. Для чого у фізиці потрібні інтерактивні демонстрації?

## Питання для підсумкового контролю

1. Прикладна фізика: визначення, цілі та зв'язок із фундаментальною фізикою.
2. Основні напрямки розвитку прикладної фізики.
3. Роль прикладної фізики у вирішенні глобальних проблем людства.
4. Закони Ньютона як основа класичної механіки.
5. Основні положення термодинаміки та їх прикладне значення.
6. Елементи класичної електродинаміки: закон Кулона, закон Ома, рівняння Максвелла.
7. Закон збереження енергії у фізичних системах.
8. Закон збереження імпульсу та моменту імпульсу.
9. Закон збереження електричного заряду.
10. Поняття фізичної величини та її математичного опису.
11. Диференціальне числення у фізиці: похідна як швидкість зміни.
12. Інтегральне числення у фізиці: визначений інтеграл як сума.
13. Застосування похідних у задачах механіки.
14. Застосування інтегралів у задачах електростатики та термодинаміки.
15. Роль математичного апарату в сучасній прикладній фізиці.
16. Класифікація мов програмування за рівнем абстракції та призначенням.
17. Високорівневі мови програмування у фізиці: приклади та сфери застосування.
18. Можливості Wolfram Mathematica для фізичних розрахунків.
19. Синтаксис Wolfram Language: базові елементи мови.
20. Використання змінних, списків і функцій у Mathematica.
21. Графічна візуалізація функцій у Mathematica: 2D та 3D графіки.
22. Створення графіків для представлення експериментальних даних.
23. Використання функції Plot та основних її опцій.
24. Символьні обчислення у Mathematica: приклади використання.
25. Числові методи розв'язування рівнянь у Mathematica.
26. Побудова аналітичних розв'язків задач у Mathematica. Основні функції.
27. Створення інтерактивних демонстрацій із використанням Manipulate.
28. Застосування Wolfram Mathematica для моделювання фізичних процесів.
29. Порівняння числових і аналітичних методів у комп'ютерному моделюванні.
30. Інтеграція експериментальних даних у моделі Mathematica.
31. Сучасні тенденції в комп'ютерному моделюванні у прикладній фізиці.

## Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол № 109 від 28 березня 2022 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

### Рекомендована література

#### Основна література

1. Головацький В.А. Система комп'ютерної алгебри Mathematica 5: навчальний посібник з грифом МОН України (лист 14/181-1928 від 18.07.2008 ). Чернівці, Рута, 2008.– 352с.
2. Головацький В.А. Розв'язування фізичних задач за допомогою системи комп'ютерної алгебри Mathematica 4.1. (Методичний посібник до лабораторних робіт). Чернівці, Рута, 2004.–36с.
3. Головацький В.А. Система комп'ютерної алгебри Mathematica 4.1. Навчальний посібник. Чернівці, Рута, 2003.–47с.

#### Додаткова література

1. Stephen Wolfram “An Elementary Introduction to the Wolfram Language”. - Wolfram Media, Inc.; 2nd edition (May 4, 2017) online version  
<https://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/1st-ed/>
2. Збірник задач з електрики та магнетизму: навчально-методичний посібник / укл. Маник О.М. - Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – 75 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <https://www.wolframcloud.com/> – Cloud Mathematica
2. <https://demonstrations.wolfram.com/> – Wolfram Demonstrations Project

### Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»  
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetsko-ho-natsionalno-ho-universytetu.pdf>

- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»

[https://www.chnu.edu.ua/media/f5e1eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu\\_2024.pdf](https://www.chnu.edu.ua/media/f5e1eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf)

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються

наукових досліджень.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (модульний контроль, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.