



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПРИКЛАДНІЙ ФІЗИЦІ»

Компонента освітньої програми – вибіркова (4 кредити)

Освітньо-наукова програма	Прикладна фізика та наноматеріали
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	10 Природничі науки
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Мова навчання	українська
Профайл викладача	Прибила Андрій Вікторович – кандидат фіз.-мат. наук, асистент кафедри термоелектрики та медичної фізики https://termo.chnu.edu.ua/pro-nashu-kafedru/spivrobotnyky/ptybyla-andrii-viktorovych/
Контактний тел.	+380967742878
E-mail:	a.prybyla@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=8545
Консультації	Вівторок з 17.00 до 18.00

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці» спрямована на формування у студентів сучасного уявлення про методи математичного та комп'ютерного моделювання фізичних процесів, зосереджених на задачах термоелектрики та проектування термоелектричних перетворювачів енергії.

Курс охоплює загальні принципи побудови моделей для прикладної фізики, чисельні методи для розв'язання диференціальних рівнянь, а також інтегроване моделювання теплових та електричних процесів у термоелектричних системах. Значна увага приділяється використанню інженерних середовищ COMSOL Multiphysics та ANSYS для створення, аналізу та оптимізації моделей термоелектричних перетворювачів.

Окремий модуль присвячено розробці власних програмних засобів моделювання із використанням мови програмування Java, включаючи створення графічних інтерфейсів, алгоритмів чисельного аналізу та візуалізації результатів моделювання.

Основними завданнями дисципліни є:

- засвоєння фізичних основ термоелектричних явищ і принципів роботи перетворювачів енергії;
- вивчення методів чисельного аналізу фізичних задач у прикладній фізиці;
- практичне освоєння сучасного програмного забезпечення для інженерного моделювання;

- формування навичок створення власних програмних інструментів для аналізу фізичних процесів.

Дисципліна формує міждисциплінарні компетентності у галузі прикладної фізики, обчислювальної техніки та інженерного програмування.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ПРИКЛАДНІЙ ФІЗИЦІ.	
Тема 1	Вступ до комп'ютерного моделювання у прикладній фізиці. Основні поняття, етапи побудови моделей, приклади застосування в термоелектриці.
Тема 2	Чисельні методи для розв'язання диференціальних рівнянь. Метод скінченних різниць, скінченних елементів, інтеграція чисельних рішень в задачах тепло- і електропровідності.
Тема 3	Інтегроване моделювання теплових та електричних процесів у термоелектричних перетворювачах. Поєднання моделей для комплексного аналізу теплових та електричних полів.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ІНЖЕНЕРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ (COMSOL, ANSYS).	
Тема 4	Моделювання теплових та електричних полів у COMSOL Multiphysics. Побудова фізичних моделей термоелектричних перетворювачів у середовищі COMSOL.
Тема 5	Оптимізація параметрів термоелектричних систем у COMSOL Multiphysics та ANSYS. Застосування вбудованих оптимізаційних інструментів до практичних задач.
Тема 6	Огляд і порівняння COMSOL Multiphysics та ANSYS у контексті термоелектричних задач. Переваги, недоліки, ефективність та зручність використання.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. РОЗРОБКА ВЛАСНИХ МОДЕЛЕЙ І ІНТЕРФЕЙСІВ ЗАСОБАМИ JAVA.	
Тема 7	Основи програмування на Java для комп'ютерного моделювання. Структура Java-додатків, робота з об'єктами, основи GUI.
Тема 8	Створення симуляцій фізичних процесів на Java. Розробка власного додатку для моделювання теплових або електричних процесів.
Тема 9	Розробка графічного інтерфейсу для моделювання термоелектричних систем. Візуалізація результатів, побудова інтерактивного середовища користувача.

ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються інноваційні освітні технології: інформаційно-комунікаційні, технології студентоцентрованого навчання; проектна діяльність; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: лекція-візуалізація, проблемна лекція, самостійно-дослідницька робота, аналіз і рішення ситуативних професійних психолого-педагогічних задач (Case study) та ін.

Форми навчальних занять: лекції, лабораторні заняття, консультації.

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

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.

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

ФОРМИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль: тестові завдання, усне опитування, письмові контрольні роботи.

Підсумковий контроль – залік.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ECTS).

Критерієм успішного оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

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/jxpbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskohonatsionalnoho-universytetu.pdf>;
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahi-at-2023plusdodatky-31102023.pdf>.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1012>- сайт дистанційної освіти.
2. <https://its.org/> - міжнародне товариство термоелектриків.
3. <https://www.comsol.com/> - бібліотека програми для мультифізичного проектування.
4. <https://www.ansys.com/> - бібліотека програми для мультифізичного проектування.
5. <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/> - The Java™ Tutorials - навчальні матеріали на сайті Oracle

Детальна інформація щодо вивчення курсу «Комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці» висвітлена у робочій програмі навчальної дисципліни - <https://drive.google.com/file/d/1pE8VKKToLF7mRJ3N77TaFsDsSK8S0YTD/view?usp=sharing>