



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ»

Компонента освітньої програми – обов'язкова (6 кредитів)

Освітньо-професійна 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	Іваночко Михайло Миколайович, асистент, кандидат фізико-математичних наук, доцент https://termo.chnu.edu.ua/pro-nashu-kafedru/spivrobotnyky/ivanochko-mykhailo-mykolaiovych/
Контактний тел.	(097) 234-70-38
E-mail:	m.ivanochko@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=8411
Консультації	Очні консультації: за попередньою домовленістю. Онлайн-консультації: згідно погодженого графіку

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Методи математичної фізики» є важливою складовою підготовки фахівців природничих та технічних спеціальностей. Її метою є формування у студентів знань і практичних навичок використання математичних методів для розв'язання фізичних задач, що описуються диференціальними рівняннями різних типів.

В курсі розглядаються основні аналітичні та чисельні методи розв'язання крайових та початково-крайових задач, методи Фур'є та Лапласа, варіаційні методи, теорія потенціалу, а також методи розділення змінних та перетворень. Особлива увага приділяється застосуванню цих методів до типових задач математичної фізики: рівняння теплопровідності, хвильове рівняння, рівняння Лапласа.

Вивчення дисципліни забезпечує студентів фундаментальними знаннями, необхідними для моделювання фізичних процесів та явищ, розвитку аналітичного мислення і здатності до формалізації та аналізу складних технічних і природничих задач.

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

МОДУЛЬ 1. Виведення та розв'язування рівнянь математичної фізики.	
Тема 1	Виведення одновимірного хвильового рівняння, яке описує вільні поперечні коливання струни із закріпленими кінцями
Тема 2	Рівняння для напруженості змінного електричного та магнітного полів у вакуумі
Тема 3	Виведення рівнянь параболічного типу (рівнянь теплопровідності та дифузії)
Тема 4	Задачі, що приводять до рівнянь еліптичного типу. Рівняння Пуассона, Лапласа та Гельмгольца

Тема 5	Розв'язування рівнянь гіперболічного типу. Постановка граничних та початкових умов
Тема 6	Розв'язування хвильових рівнянь методом відокремлення змінних Ейлера – Фур'є
Тема 7	Вимушені коливання струни, закріпленої на кінцях. Загальна гранична задача
Тема 8	Розв'язування хвильового рівняння, яке описує коливання закріпленої струни у середовищі

МОДУЛЬ 2. Спеціальні функції	
Тема 1	Інтегрування рівняння Лапласа у циліндричних координатах. Рівняння Бесселя. Розв'язування рівняння Бесселя нульового порядку
Тема 2	Умова ортогональності функцій Бесселя нульового порядку. Розв'язування рівняння Бесселя першого порядку
Тема 3	Розв'язки рівняння Бесселя ν -го порядку: функції Бессел та функції Неймана
Тема 4	Інтегрування рівнянь математичної фізики у сферичній системі координат. Розв'язування рівняння Лапласа у сферичних координатах. Рівняння Лежандра. Поліноми Лежандра
Тема 5	Сферичні та кульові функції. Стаціонарний розподіл температури в кулі
Тема 6	Розв'язування рівнянь параболічного типу. Постановка крайових задач. Метод відокремлення змінних. Розв'язування однорідної крайової задачі
Тема 7	Поширення тепла в стержні, кінці якого знаходяться при заданих змінних температурах. Розв'язування неоднорідного рівняння теплопровідності
Тема 8	Рівняння еліптичного типу. Фундаментальні розв'язки рівнянь Лапласа та Гельмгольца. Граничні задачі для рівнянь еліптичного типу
Тема 9	Метод відокремлення змінних для рівнянь еліптичного типу. Перша крайова задача для круга. Формула Пуассона

ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Дисципліною передбачене проведення лекцій та практичних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел за відповідною тематикою. Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні «Методи математичної фізики» можуть використовуватись інноваційні освітні технології: інформаційно-комунікаційні, технології студентоцентрованого навчання; проектна діяльність; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: лекція-візуалізація, проблемна лекція, робота в малих групах та тренінги, методи проєктів, кейс-метод, метод «мозкового штурму», ділова гра, рольова гра та інші освітні технології.

ФОРМИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль: усні та письмові відповіді студента, проведення контрольних робіт з практичних занять та модульного контролю. **Підсумковий контроль** – екзамен.

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/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnohouniversytetu.pdf>;

- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihanniaplahiatu-2024.pdf> .

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=8411>

Детальна інформація щодо вивчення курсу «Методи математичної фізики» висвітлена у робочій програмі навчальної дисципліни.