

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ФІЗИКИ
ІМЕНІ А.В. СВІДЗИНСЬКОГО

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ У ФІЗИЦІ КОНДЕНСОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ

підготовки здобувачів

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

спеціальності 104 Фізика та астрономія

освітньо-наукової програми Теоретична та експериментальна фізика
конденсованих середовищ

Луцьк – 2022

Силабус освітнього компонента «Чисельні методи у фізиці конденсованих середовищ» підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузі знань **10 Природничі науки**, спеціальності **104 Фізика та астрономія**, за освітньо-науковою програмою **Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ**.

Розробник: Сахнюк Василь Євгенович, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-наукової програми:

_____  _____ Мирончук Г.Л.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського протокол № 1 від 6 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри:



Сахнюк В.Є.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна очна форма навчання	10 Природничі науки	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 120/4	104 Фізика та астрономія	Рік навчання <u>1</u>
ІНДЗ: немає	теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти	Семестр <u>2-ий</u>
		Лекції <u>10</u> год.
		Практичні <u>14</u> год.
		Самостійна робота <u>88</u> год.
		Консультації <u>8</u> год.
		Форма контролю: <u>залік</u>
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові	Сахнюк Василь Євгенович
Науковий ступінь	кандидат фізико-математичних наук
Вчене звання	доцент
Посада	завідувач кафедри, доцент
e-mail	Sakhnyuk.Vasyl@vnu.edu.ua
Дні занять (посилання на електронний розклад)	http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітня компонента “**Чисельні методи у фізиці конденсованих середовищ**” покликана надати 30 знання з основних методів, що використовуються у фізиці для чисельного аналізу функцій, інтегрування, розв'язування рівнянь. Під час вивчення цієї освітньої компоненти буде розглянуто: різні способи інтерполяції функцій, методи чисельного інтегрування, знаходження чисельного розв'язку алгебричних та диференціальних рівнянь, знаходження екстремумів функцій.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою викладання освітнього компонента є надання 30 знань і умінь з основних методів обчислювальної фізики та формування відповідної програмістської культури та інтуїції.

Завдання освітнього компонента полягає в розвитку сучасних форм мислення і вміння ставити, досліджувати та розв'язувати складні фізичні задачі, що виникають у професійній практиці, використовуючи сучасні можливості комп'ютерних технологій.

3. Результати навчання (компетентності).

Процес вивчення освітнього компонента сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми науково-дослідницької та/або розробницької, та/або інноваційної діяльності у сфері фізики та/або астрономії, застосовувати методологію науково-дослідницької та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК03. Здатність розв'язувати комплексні наукові проблеми на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері фізики та/або астрономії, інтегрувати знання з різних галузей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК06. Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії

Програмні результати навчання

РН01. Мати сучасні концептуальні та методологічні знання з фізики та/або астрономії та дотичних до них міждисциплінарних напрямів, а також необхідні навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з метою отримання нових знань та/або здійснення розробок та інновацій.

РН04. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичних і експериментальних досліджень, математичного моделювання, комп'ютерного експерименту, а також наявні літературні дані.

РН05. Розробляти моделі процесів і систем у фізиці та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямках, використовувати їх у науководослідницькій діяльності для отримання нових знань та/або створення розробок та інноваційних продуктів.

РН07. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

4. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. Роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Вступ до обчислювальних методів у фізиці.						
Тема 1. Обчислювальні методи у фізиці: основні поняття, постановка задач.	13	1	1	10	1	РЗ,ДС/8
Тема 2. Наближення функцій. Інтерполяція функцій. Підбір емпіричних формул. Лінійна і квадратична інтерполяція. Інтерполяційний многочлен Лагранжа.	13	1	1	10	1	РЗ,ДС/8
Тема 3. Наближення функцій. Апроксимація функцій. Метод найменших квадратів.	16	1	2	12	1	РЗ,ДС/8
Тема 4. Методи чисельного інтегрування. Методи прямокутників, трапецій. Метод Сімпсона. Метод Монте -Карло.	17	2	2	12	1	РЗ,ДС/8
Разом за модулем 1	59	5	6	44	4	32
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Чисельні методи розв'язування рівнянь. Екстремуми функцій.						
Тема 5. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.	14	1	2	10	1	РЗ,ДС/8
Тема 6. Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку.	14	1	2	10	1	РЗ,ДС/8
Тема 7. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь.	16	1	2	12	1	РЗ,ДС/8
Тема 8. Чисельні методи мінімізації. Знаходження екстремумів функцій. Симплекс метод.	17	2	2	12	1	РЗ,ДС/8
Разом за модулем 2	61	5	8	44	4	32
Види підсумкових робіт						Бал
Контрольна робота						36
Всього балів						100

*Методи контролю: ДС – дискусія, РЗ – розв'язування задач.

Самостійна робота аспіранта над засвоєнням матеріалу з освітньої компоненти передбачає: опрацювання лекційного матеріалу, опрацювання рекомендованої літератури, підготовку до практичних занять, виконання домашніх завдань, виконання індивідуальних завдань, підготовку до модульних контрольних робіт, підготовку до екзамену.

IV. Політика оцінювання

Відвідування лекцій не оцінюється. Однак, для засвоєння матеріалу аспірантам рекомендується відвідувати лекційні заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для розв'язування задач на практичних заняттях, виконання домашніх завдань та завдань, що пропонуються на контрольних заходах. Відвідування практичних занять є обов'язковим. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

У випадку пропуску практичних занять (без поважних причин) аспірант опрацьовує виконані за його відсутності завдання. До закінчення вивчення модуля аспірант повинен відпрацювати усі пропущені практичні заняття й одержати оцінку за відповідну тему.

Після завершення вивчення курсу аспіранти пишуть контрольну роботу, яка оцінюється максимум в 36 балів.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» аспірантові можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Викладач та всі здобувачі освіти, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/03/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>), і розуміють, що за його порушення несуть особисту відповідальність.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового семестрового контролю є залік. Оцінювання здійснюється за накопичувальною шкалою.

Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку записується у відомість сума поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VIII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ -РЕСУРСИ

1. Сахнюк В.Є., Вілігурський О.М., Бірук О.М., Замуруєва О.В. СКМ MAPLE у фізиці: коливання: метод. рек. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 64 с.
2. Frank Y. Wang. Physics with Maple: The Computer Algebra Resource for Mathematical Methods in Physics. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 2006. 610 p.
3. Frank E. Harris. Mathematics for Physical Science and Engineering Symbolic Computing Applications in Maple and Mathematica. University of Utah, Salt Lake City, UT and University of Florida, Gainesville, FL. 2014. 780 p.
4. Електронний ресурс:
<https://www.maplesoft.com/support/help/view.aspx?path=HelpOverview>
5. Кутнів М. В. Чисельні методи: навч. посіб. Львів: Вид-во «Растр-7», 2010. 288 с.
6. Цегелик Г. Г. Чисельні методи: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Львів: Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2004. 407 с.
7. Задачин В. М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: навч. посіб. Харків.: Вид-во ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
8. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. К.: Вища школа. 1995. ч.1. 367 с.
9. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. К.: Вища школа. 1995. ч.2. 369 с.