

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізики металів



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи обчислень
для студентів

галузь знань 10 Природничі науки
спеціальність 104 Фізика та астрономія
освітній ступінь Бакалавр
освітня програма Фізика та астрономія
вид дисципліни Обов'язкова *DK 12*

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	четвертий
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: завідувач кафедри фізики металів Курилюк Василь Васильович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Курилюк Василь Васильович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри фізики металів.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри фізики металів


(підпис)

(Курилюк В.В.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 34 від «18» вересня 2020 року

Голова науково-методичної комісії
(підпис)



(Оліх О.Я.)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з окремими методами аналітичного та чисельного розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь, методами чисельного інтегрування та основами статистичної обробки даних.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основні поняття і теореми з курсів математичного аналізу, диференціальних рівнянь, аналітичної геометрії та лінійної алгебри.
2. Вміти застосовувати набуті раніше знання з курсів математичного аналізу, диференціальних рівнянь для розв'язку практичних завдань.
3. Володіти елементарними навиками пошуку та опрацювання спеціалізованої літератури, розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь, побудови та аналізу графічних залежностей.

3. Анотація навчальної дисципліни: В рамках курсу «Методи обчислень» викладаються основи окремих методів аналітичного та чисельного розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь, основи методів чисельного інтегрування, проводиться знайомство студентів з методами статистичної обробки даних. Навчальна задача курсу полягає в оволодінні основами математичного апарату для розв'язку задач фізики та обробки експериментальних результатів. Результатом навчання є засвоєння основ математичного апарату для вирішення практичних задач фізики. Методи викладання: лекції, практичні заняття, самостійна робота. Методи оцінювання: опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульні контрольні роботи.

4. Завдання (навчальні цілі) – формування здатності застосовувати чисельні методи для вирішення практичних завдань та при наукових дослідженнях.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОПП "Фізика та астрономія»), дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.
- ФК21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.
- ФК24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати загальні поняття, пов'язані з методами обчислень, способи постановки типових математичних задач, основні чисельні методи розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь.	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота	30
1.2	Знати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій; методи інтерполяції та екстраполяції.	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота	30
2.1	Вміти використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота	40

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	2.1
	Програмні результати навчання		
ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	+	+	+
ПРН18. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.	+	+	

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота 1 за темами 1-7: РН 1.1, 2.1 – 25 балів / 15 балів

2. Робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота 2 за темами 8-11: РН 1.2, 2.1 – 25 балів / 15 балів

3. Опитування в процесі лекцій: РН 1.1, 1.2, 2.1 – 10 балів / 6 балів

- підсумкове оцінювання у формі заліку.

Залік проводиться в письмовій формі. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом за складання заліку дорівнює 40. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 24 балів. Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше, ніж 36 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 - 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінари/ практичні/ лабораторні	Самостійна робота
<i>Частина 1. Основи чисельних методів лінійної та нелінійної алгебри</i>				
1	Тема 1. Вступ до чисельних методів. Загальні поняття. Характеристики чисельних методів. Виконання найпростіших обчислень. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.	2	2	4
2	Тема 2. Наближені числа та оцінювання похибок обчислень. Джерела похибок. Класифікація похибок. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.		2	4
3	Тема 3. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Прямі методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Метод Гауса. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.	2	2	6
4	Тема 4. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Знаходження власних значень матриці. Знаходження власних векторів матриці. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.		2	4
6	Тема 6. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь. Метод Ньютона. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.	2	2	4
7	Тема 7. Інтерполяції функцій. Апроксимація функцій. Екстраполяція та наближення функцій. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.		4	6
	<i>Контрольна робота 1</i>			
<i>Частина 2. Чисельні методи розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь</i>				

8	Тема 8. Числові методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань	4	4	6
9	Тема 9. Наближені методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в частинних похідних. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.		4	4
10	Тема 10. Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.	4	4	4
11	Тема 11. Оптимізаційні задачі.. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції, виконання практичних завдань.		4	4
	<i>Контрольна робота 2</i>			
	ВСЬОГО	14	30	46

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **14 год.**

Практичні заняття – **30 год.**

Лабораторні заняття – **0 год.**

Консультації - **0 год.**

Самостійна робота - **46 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов. – М. : Наука, 2010. – 286 с.
2. Возняк Л.С. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.С. Возняк, С.В. Шарин.–Івано-Франківськ: «Плай», 2011,–64 с.
3. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. – К. : Видавнича група ВНУ. – 2006, – 480 с.
4. Волков Е. А. Численные методы. М. : Высшая школа, 1987. 312 с.

Додаткова:

1. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
2. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник. Житомир: видавництво ДЖУ, 2014. 228 с.
3. Ортега Дж., Пул У.. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений. М. : Наука, 1986. 56 с.