

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Механіко-математичний факультет

Кафедра теоретичної та комп'ютерної механіки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з наукової роботи

Сергій ОКОВИТИЙ

2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

З-113-3 Мезо- і наномеханіка

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти _____ третій (освітньо-науковий) _____

галузь знань _____ 11 Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 Прикладна математика _____

освітньо-наукова програма _____ Прикладна математика _____

факультет _____ механіко-математичний _____

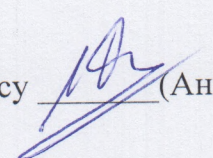
вид дисципліни _____ вибіркова _____

Дніпро
2020

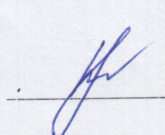
Розробник: *Панін Костянтин Вікторович*, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки, к.ф.-м. н., професор

Робоча програма схвалена:

на засіданні кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу
від «10» 09 2020 року. Протокол № 2

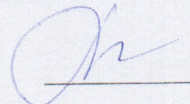
Зав. каф. аерогідромеханіки та енергомасопереносу  (Андрій ДРЕУС)

на засіданні кафедри комп'ютерних технологій
від « 10 » 09 2020 року. Протокол № 3

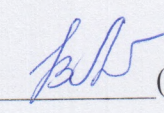
Зав. каф. комп'ютерних технологій  (Наталія ГУК)

на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. обчислювальної математики та математичної кібернетики

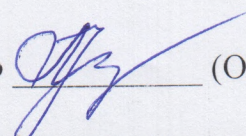
 (Валентина ТУРЧИНА)

на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 2

Зав. каф. теоретичної та комп'ютерної механіки  (Володимир ЛОБОДА)

Ухвалено:

на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 3

Голова НМРФ  (Ольга ПРИТОМАНОВА)

на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 1

Голова НМРФ  (Олександр ГУБІН)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедр на наступний навчальний рік

А та Е 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

КТ 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

ОМ та МК 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

ТКМ 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

1. МЕТА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Мезо- і наномеханіка» для здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» є формування уявлень про новітні досягнення в області багатомасштабних явищ в твердих тілах при їх пластичній деформації та руйнуванні, а також про концепцію структурних рівнів деформації твердих тіл.

Основними задачами дисципліни є вивчення теоретичних основ структурних перетворень при зародженні деформаційних дефектів і формуванні субструктур на різних мезо- і наномасштабних рівнях.

У програмі багато уваги приділяється викладанню історії, методології та сучасним проблемам досліджень матеріалів з використанням принципово нової методології опису деформованого твердого тіла як багаторівневої системи.

Дисципліна формує такі компетентності за ОНП:

- ЗК 01. Здатність до інтелектуальної творчої діяльності, спрямованої на одержання нових знань, абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 02. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень, виявлення, постановки та розв'язання наукових проблем.
- ФК 01. Здатність обирати раціональні шляхи розв'язання поставлених задач, застосовувати сучасний математичний апарат та комп'ютерні технології.
- ФК 02. Здатність застосовувати математичні моделі для дослідження складних процесів у природничих, технічних, економічних і соціальних системах.
- ФК 03. Здатність застосовувати математичні моделі для дослідження складних процесів у природничих, технічних, економічних і соціальних системах.
- ФК 04. Здатність аналізувати одержані результати, надавати їх інтерпретацію та визначати межі придатності.
- ФК 10. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду у галузі математичного та комп'ютерного моделювання складних процесів і систем.

2. ПОПЕРЕДНІ ВИМОГИ ДО ОПАНУВАННЯ АБО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для опанування навчальною дисципліною «Мезо- і наномеханіка» здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» повинен використовувати отримані раніше знання з опору матеріалів, теорії пружності та теорії пластичності.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ ТА ЇХ СПІВВІДНОШЕННЯ ІЗ ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни «Мезо- і наномеханіка» здобувачів вищої освіти повинен

знати:

- фізичні основи, принципи і методики досліджень, випробувань і діагностики сучасних речовин і матеріалів;
- основи комплексного підходу до дослідження сучасних матеріалів і новітніх технологій їх обробки і модифікації.

вміти:

- формулювати нові дослідницькі завдання на основі виникаючих проблем;
- самостійно використовувати сучасні уявлення наук про матеріали при аналізі впливу мікро- і наномасштаба на механічні фізичні, поверхневі та інші властивості матеріалів;
- використовувати отримані навички для придбання нового знання шляхом досліджень, оцінки, інтерпретації і інтегрування знань, проведення критичного аналізу нових ідей.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

ПР 01. Знати на поглибленому рівні фундаментальні моделі, методи та алгоритми прикладної математики.

ПР 02. Демонструвати впевнене володіння принципами та методологією математичного моделювання.

ПР 03. Уміти обґрунтовувати вибір математичної моделі на основі інтелектуального аналізу даних про об'єкт дослідження та наявного спектру моделей.

ПР 04. Уміти розробляти методики та обчислювальні алгоритми математичного та комп'ютерного моделювання складних природничих, технічних, економічних і соціальних систем.

ПР 05. Володіти методологією наукового дослідження, вміти планувати його відповідно меті, обирати оптимальні шляхи і методи розв'язання завдань дослідження.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання денна

2/3 семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин				Примітки			
		лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.
1	Тема 1. Інтелектуальні системи. Архітектура системи, заснованої на знаннях.	2		2	10				
2	Тема 2. Експертні системи. Структура та функціонування експертної системи.	2		2	10				
3	Тема 3. Знання та їх властивості. Моделі подання знань.	2		2	10				
4	Тема 4. Інженерія знань. Теоретико-методичні аспекти добування й структурування знань.	2		2	10				
5	Тема 5. Методи практичного добування знань.	2		2	10				
6	Тема 6. Експертна оболонка Language Integrated Production System (CLIPS). Можливості системи.	2		2	20				
7	Тема 7. Факти і правила в CLIPS.	2		2	12				
8	Тема 8. Приклади програм в системі CLIPS. Приклад простої бази даних.	2		2	20				
9	Тема 9. Приклад бази знань з використанням порівняння за зразком та ін.	4		2	10				
	ВСЬОГО 150	20		18	112				

5. СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
		64-74
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточне оцінювання:		2/3 семестр
Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Колоквіум за темами № 1 – 5.	28 / 8	30
Колоквіум за темами № 6 – 10.	36 / 17	30
Оцінювання виконання самостійної роботи: звіт та захист.	37/18	40
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		100

Підсумкове оцінювання:		
Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Диференційований залік	38/19	100

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

В процесі навчання передбачається користування лекційною аудиторією з мультимедійним проектором, а також комп'ютерної технікою з відповідним програмним забезпеченням, в якості мови програмування можуть бути використані: C++, C#, Python .

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Божидарник В.В Теорія пружності / Г.Т. Божидарник , В.В. Сулим –Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2012. – 512 с.
2. Божидарник В.В Елементи теорії пластичності і міцності / Г.Т. Божидарник, В.В. Сулим. – Львів: Вид-во Світ, 1999. – 417 с.
3. Ткач О. П. Наноматеріали і нанотехнології в приладобуванні – Суми: СДУ, 2014. – 126 с.

Додаткова:

1. Гузь А.Н., Рушицкий Я.Я., Гузь И.А. Введение в механику нанокompозитов – К. : Ин-т механики им.С. П. Тимошенко , 2010. – 398 с.
2. Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов : В 2 т. Т. 1 / В. Е. Панин, В. Е. Егорушкин, П. В. Макаров и др. – Новосибирск: Наука, 1995. – 298 с.
3. Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов : В 2 т. Т. 2 / В. Е. Панин, В. Е. Егорушкин, С.Г. Псахье и др. – Новосибирск: Наука, 1995. – 320 с.
4. Овидько И.А, Шейнерман А.Г. Наномеханика квантовых точек и проволок – СПб: „Янус“. – 2004. – 165 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

<http://repository.dnu.dp.ua>
<http://www.mathworks.com>
<https://cyberleninka.ru>