

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

Фізико-механічного інституту

ім. Г.В. Карпенка НАН України

академік НАН України

 **Іванів НАЗАРЧУК**

28 листопада 2023 р.



### Силабус

З навчальної дисципліни «**Фізика та механіка міцності і руйнування матеріалів**» для аспірантів, спеціальність 113 «Прикладна математика»  
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України.

Львів 2023

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Фізика та механіка міцності і руйнування матеріалів</b>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	ФМІ НАН України м. Львів, вул. Наукова, 5
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11- математика та статистика 113 – прикладна математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	<i>Силованюк Віктор Петрович</i> завідувач відділу, д.т.н., проф. <i>Івантишин Наталія Андріївна</i> н.с., к.т.н.
<b>Контактна інформація викладача</b>	Контактний телефон: (032) 229-62-70 E-mail: vsylovanyuk@gmail.com ФМІ НАН України м. Львів, вул. Наукова, 5, кім. 61.
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс “Фізика та механіка міцності і руйнування матеріалів” є важливим у забезпеченні спеціалізації в області механіки деформівного твердого тіла і передбачає вивчення основних видів і критеріїв механіки руйнування .
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальна дисципліна “ Фізика та механіка міцності і руйнування матеріалів” укладена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з природничих наук в галузі знань 11 - математика та статистика, спеціальності 113 - прикладна математика, в обсязі двох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою і завданням навчальної дисципліни “Фізика та механіка міцності і руйнування матеріалів” є ознайомлення аспірантів з основними положеннями фізики твердих тіл та концепціями механіки руйнування матеріалів..
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Основна література:</b> 1. Yokobori T. An Interdisciplinary Approach to Fracture and Strength of Solids [Text] / T. Yokobori. – Groningen. : Wolters Noordhoff scientific publications Ltd., 1971. - 264 p. 2. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пружності. – Львів: – Світ, – 1994. – 559 с. 3. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пластичності та міцності. – Львів: – Світ, – 1999 р. – 417 с. 4. Дослідження з теорії міцності та руйнування квазікрихких тіл з тріщинами . [Текст] : моногр. / В. В. Панасюк. - Львів : Простір-М, 2020. —216 с.: [69] іл., [2] табл. Ум. друк. арк. 13,7. Обл.-вид. арк. 13,75. Наклад 100 прим. Бібліогр.: у кінці кожної

	<p>статті. ISBN 978-617-7746-81-1.</p> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сучасні проблеми механіки та математики: збірник наукових праць у 3-х т. / за заг. ред. А.М.Самойленка та Р.М.Кушніра [Електронний ресурс] // Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С.Підстригача НАН України. – 2018.</li> <li>2. Силованюк В. П., Юхим Р. Я. Деформація та руйнування матеріалів біля включень під статичним навантаженням тіла // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2007. – № 6. – С. 31–35.</li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	Курс складається з 2 кред. (60 год.), 32 лекц., 8 семінарських занять, 20 самост. роб., іспит. Тижневе навантаження аспіранта складає 2,5 год. аудиторних занять.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення цього курсу аспірант повинен</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні положення фізики і механіки руйнування матеріалів;</li> <li>- основні математичні методи розв'язування крайових задач теорії пружності для тіл з тріщинами;</li> <li>- основні результати розв'язування класичних задач механіки руйнування.</li> </ul> <p><b>Вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичні методи механіки руйнування до розв'язування конкретних задач.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	міцність деформівного твердого тіла, руйнування матеріалів, механічні характеристики, математичні моделі.
<b>Формат курсу</b>	Очний Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Будова кристалічних тіл. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Закони термодинаміки</li> <li>1.2. Електронні оболонки атомів</li> <li>1.3. Сили взаємодії</li> </ol> </li> <li>2. Будова твердого тіла</li> <li>3. Дифузія</li> <li>4. Точкові дефекти</li> <li>5. Характеристики дислокаційної структури</li> <li>6. Феноменологія деформування та руйнування матеріалів <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Випробування на розтяг</li> <li>6.2 Випробування на стиск</li> <li>6.3 Випробування на згин</li> <li>6.4. Випробування крученням</li> <li>6.5. Плоский напружений стан</li> <li>6.6. Вимірювання твердості</li> <li>6.7. Механічні властивості за ударних випробувань</li> <li>6.8. Циклічне навантаження</li> <li>6.9. Пружна післядія та пружний гістерезис</li> </ol> </li> <li>7. Механіка квазікрихкого руйнування</li> </ol>

	8. Мікромеханіка деформування і руйнування
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу аспіранти потребують базових знань з спецкурсів - теоретична механіка; - опір матеріалів; - основи механіки крихкого руйнування; - матеріалознавство; - фізико-хімічна механіка матеріалів
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції Індивідуальні завдання
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • індивідуальні завдання, контрольні роботи: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50; • екзамен: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. <b>Письмові роботи:</b> Очікується, що аспіранти виконають дві письмові роботи (тест з теоретичних завдань); <b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи аспірантів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших аспірантів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі аспіранта є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. <b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі аспіранти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Аспіранти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку аспіранти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом. <b>Література.</b> Уся література, яку аспіранти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без

	<p>права її передачі третім особам. Аспіранти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність аспіранта під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
--	---

### Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів освіти

Максимальна оцінка в балах				
Поточний контроль (ПК)		Екзаменаційний контроль		Разом за дисципліну
Захист звітів про виконання лабораторних (20 балів) та практичних (30 балів) робіт шляхом усного опитування або тестового контролю теоретичного матеріалу.	Разом за ПК	письмова компонента	усна компонента	
	50	40	10	100

### Порядок та критерії виставлення балів та оцінок

Критерії оцінювання знань та вмінь аспіранта за результатами вивчення навчального матеріалу модуля у 100-бальній шкалі та шкалі ECTS:

- 100–88 балів – оцінка А («відмінно») виставляється за високий рівень знань (допускаються деякі неточності) навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені запитання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

- 87–80 балів – оцінка В («дуже добре») виставляється за знання навчального матеріалу вище від середнього рівня, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені запитання (можлива невелика кількість неточностей), вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

- 79–71 бал – оцінка С («добре») виставляється за загалом правильне розуміння навчального матеріалу модуля, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні (неістотні) недоліки, за вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

- 70–61 бал – оцінка D («посередньо») виставляється за посередні знання навчального матеріалу модуля, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

- 60–50 балів – оцінка E («задовільно») виставляється за слабкі знання навчального матеріалу модуля, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням

послідовності викладення, за слабке застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

• 49–0 балів – оцінка F виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

Методика розподілу та нарахування балів здобувачам вищої освіти регламентована

**ПОГОДЖЕНО:**

Завідувачка випускової кафедри



Проф. д.т.н.

**Оксана ГЕМБАРА**