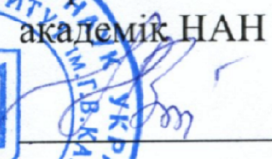


ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор Фізико-механічного
інституту ім. Г.В. Карпенка НАН
України
академік НАН України



 **Зіновій Назарчук**

»  2022 р.

М.П.

Силабус

З навчальної дисципліни **«Математичне моделювання проблеми
заліковування тріщин в деформівних твердих тілах»** для аспірантів,
спеціальність 113 «Прикладна математика»

Фізико-механічний інститут
ім. Г.В. Карпенка НАН України.

Львів 2022

Назва дисципліни	Математичне моделювання проблеми заліковування тріщин в деформівних твердих тілах
Адреса викладання дисципліни	ФМІ НАН України м. Львів, вул. Наукова, 5
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11- математика та статистика 113 – прикладна математика
Викладачі дисципліни	<i>Силованюк Віктор Петрович</i> завідувач відділу, д.т.н., проф. <i>Івантишин Наталія Андріївна</i> н.с., к.т.н.
Контактна інформація викладача	Контактний телефон: (032) 229-62-70 E-mail: vsylovanyuk@gmail.com ФМІ НАН України м. Львів, вул. Наукова, 5, кім. 61.
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Інформація про дисципліну	Курс “Математичне моделювання проблеми заліковування тріщин в деформівних твердих тілах” є важливим у забезпеченні спеціалізації в області механіки деформівного твердого тіла, він передбачає вивчення методів розрахунку залишкового ресурсу елементів конструкцій на стадії їх експлуатації.
Коротка анотація дисципліни	Навчальна дисципліна “Математичне моделювання проблеми заліковування тріщин в деформівних твердих тілах ” 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 трьох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою і завданням навчальної дисципліни “Математичне моделювання проблеми заліковування тріщин в деформівних твердих тілах” є формування необхідних теоретичних знань і практичних навиків, які дозволять будувати математичні моделі ін’єкційного зміцнення пошкоджених елементів конструкцій, встановити залишковий ресурс роботоздатності відновлених елементів конструкцій; отримані знання та навички в подальшому стануть цінним інструментом під час виконання дисертаційних робіт.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Panasyuk V.V., Marukha V.I., Sylovanyuk V.P. Injection Technologies for the Repair of Damaged Concrete Structures. – Springer. – 2014. – 230 p. 2. Механіка руйнування та міцність матеріалів: Довідн. посібник / Під заг. ред. В. В. Панасюка. Том 12: Ін’єкційні технології відновлення роботоздатності пошкоджених споруд тривалої експлуатації / В.І. Маруха, В.В. Панасюк, В.П. Силованюк Під. ред. акад. НАН України В.В. Панасюка – Львів: Вид-во “Сполом”, 2009. – 262 с. 3. Силованюк В.П. Руйнування попередньо напружених і трансверсально-ізотропних тіл із дефектами. – Львів: Національна академія наук України. Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка, 2000. – 300 с.

	4. Силованюк В.П., Маруха В.І., Онищак Н.В. Міцність тіла з тріщиною, частково заповненою ін'єкційним матеріалом // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2009. – № 5. – с. 77–80. 5. Силованюк В.П., Маруха В.І., Онищак Н. В. Залишкова міцність циліндричних елементів з тріщинами, залікованими за ін'єкційною технологією // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2007. – № 1. – С. 99–104. 6. Силованюк В.П., Ревенко А.В. Довготривала міцність пружного тіла з еліптичною тріщиною, заповненою в'язкопружним матеріалом // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2012. – № 1. – С. 33–38. 7. Силованюк В.П., Івантишин Н.А. Заліковування тріщин в анізотропних тілах // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2019. – № 6. – С. 26–31. Додаткова література: 1. <i>Sylovanyuk, V.P., Ivantyshyn, N.A.</i> Crack Healing under Antiplane Deformation of Anisotropic Bodies. <i>Strength Mater</i> – 2022. – 54, – С. 210–215. 2. <i>Маруха В. І., Середницький Я. А., Гнип І. П., Силованюк В. П.</i> Розробка ін'єкційних технологій та створення комплексу пересувного устаткування для діагностики та відновлення працездатності бетонних і залізобетонних конструкцій і споруд, що експлуатуються в умовах корозійно-механічного руйнування // Наука та інновації. – 2007. – 3, № 5. – С. 26–33 3. <i>Панасюк В. В., Силованюк В. П., Маруха В. І.</i> Міцність пошкоджених тріщинами елементів конструкцій, залікованих за ін'єкційними технологіями // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2005. – 41, № 6. – С. 60–64. 4. Силованюк В. П. Зміцнення бетону в результаті заповнення пор та порожнин / В. П. Силованюк, В. І. Маруха, Р. Я. Юхим, Н. В. Онищак // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2010. – Т. 46. – № 1. – С. 62–66.
Обсяг курсу	Курс складається з 3 кред. (90 год.), 32 лекц., 8 семінарських занять., 50 самост. роб., іспит. Тижневе навантаження аспіранта складає 2,5 год. аудиторних занять.
Очікувані результати навчання	В результаті вивчення цього курсу аспірант повинен знати: основні положення математичної теорії тріщин; теорії заповнених тріщин; концепції механіки руйнування та міцності матеріалів вміти: застосувати концепції механіки руйнування до розрахунку залишкової міцності відновленого елемента споруди; будувати математичні моделі поширення тріщин в спорудах тривалої експлуатації і розробляти на цій основі відповідні методи оцінки міцності пошкоджених елементів конструкцій; розраховувати залишковий ресурс елементів конструкцій із залікованими тріщинами; формулювати на цій основі рекомендації для інженерної практики, щоб уникнути катастрофічного руйнування відповідальних елементів і споруд інженерної практики.
Ключові слова	Заліковування тріщин, залишковий ресурс, метод розрахунку ресурсу, математичні моделі.
Формат курсу	Очний Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.

Теми	1. Моделі деформівних тіл з тонкими включеннями. 2. Критерії механіки руйнування матеріалів. 3. Міцність тіла із заповненою тріщиною. 4. Застосування $\delta\sigma$ -моделі для оцінювання міцності пластини із заповненою тріщиною. 5. Ефект зміцнення пошкодженого матеріалу за умов часткового заповнення ("заліковування") дефекту. 6. Ефект розклинювання тріщини під час її ін'єктування. 7. Просторові задачі про зміцнення тіла з тріщиною. 8. Міцність тіла, що містить систему компланарних тріщин, після ін'єктування. 9. Аналіз граничної рівноваги пластини з двома заповненими тріщинами 10. Розтяг пластини з поверхневою тріщиною. 11. Відновлення несучої здатності диска з центральною тріщиною, підданого стискальним навантаженням вздовж тріщини. 12. Гранична рівновага тіл з порожнинами та тріщинами, що виходять на поверхню порожнини.
Підсумковий контроль, форма	Екзамен у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу аспіранти потребують базових знань з спецкурсів - теоретична механіка; - опір матеріалів; - теорія пружності і пластичності; - основи механіки крихкого руйнування; - матеріалознавство; - фізико-хімічна механіка матеріалів; достатніх для сприйняття методів визначення ресурсу елементів конструкцій.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції Індивідуальні завдання
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	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. Письмові роботи: Очікується, що аспіранти виконають дві письмові роботи (тест з теоретичних завдань); Академічна доброчесність: Очікується, що роботи аспірантів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших аспірантів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності.

	чесності в письмовій роботі аспіранта є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять 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. Література. Уся література, яку аспіранти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Аспіранти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів. 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 запізень 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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
--	--

ПОГОДЖЕНО:

Завідувачка випускової кафедри

д.т.н., ст.н.с.

Оксана ГЕМБАРА