

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет геологічний**  
**Кафедра загальної та історичної геології і палеонтології**

**Затверджено**

На засіданні кафедри загальної та історичної геології і палеонтології геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 8/23 від 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри загальної та історичної геології і палеонтології

**Антоніна ІВАНІНА**



**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Структурно-парагенетичний аналіз»**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань - 10 Природничі науки

Спеціальність - 103 Науки про Землю

Освітньо-професійна програма - «Геологія»

Форма навчання – денна

**Львів 2023 р.**

<b>Назва дисципліни</b>	Структурно-парагенетичний аналіз
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Грушевського, 4, Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Геологічний факультет, кафедра загальної та історичної геології і палеонтології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	<b>10 Природничі науки,</b> <b>103 Науки про Землю</b>
<b>Викладач дисципліни</b>	Генералова Лариса Володимирівна, канд. геол. н., доцент кафедри загальної та історичної геології і палеонтології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:larysa.heneralova@lnu.edu.ua">larysa.heneralova@lnu.edu.ua</a> , вул. Грушевського, 4, к.222
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять Консультації викладачі здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geology.lnu.edu.ua/course/strukturno-parahenetychnyy-analiz">https://geology.lnu.edu.ua/course/strukturno-parahenetychnyy-analiz</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс “Структурно-парагенетичний аналіз” є <i>вибірковою дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки</i> і ключовим для поглибленого опанування спеціальних курсів з циклу нормативних навчальних дисциплін спеціальності 103 «Науки про Землю», яка викладається на першому курсі магістратури у другому семестрі в обсязі 90 год: лекції –16 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 42 год. Форма підсумкового контролю – залік. За умови успішного опанування дисципліни студенту присвоюють 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Курс “Структурно-парагенетичний аналіз” передбачає розгляд базових понять, теоретичних основ та методів сучасного структурно-парагенетичного аналізу на тектонофаціальній основі. В межах курсу студентів знайомлять з уявленнями про напружено-деформаційні стани реологічно різних геологічних середовищ, типи тектонітів, кліважу, сланцюватості та механізми їх формування; аналізом ступенів дислокаційних перетворень гірських порід на стадії літогенезу, катагенезу та метагенезу за структурними парагенезисами на тектонофаціальній основі. Самостійні заняття спрямовані на те, щоб студенти набули навичок щодо опрацювання інформації, отриманої на лекціях, під час лабораторних робіт, роботи з літературою; ці заняття орієнтовані на засвоєння курсу.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета вивчення дисципліни “Структурно-парагенетичний аналіз” полягає у формуванні рівня необхідних теоретичних знань і практичних навичок, які спрямовані на реконструювання динамо-кінематичних умов становлення геологічних структур . <i>Завданням курсу</i> є розвиток у студентів належного рівня про базові положення і поняття механіки реологічно відмінних геологічних середовищ та їхнє використання для пояснення динамо-кінематичних умов і закономірностей будови верхньокорових структур. Значну частину курсу відведено розгляду структурних парагенезисів розломів різних морфодинамічних типів. Одне із першочергових завдань курсу полягає у засвоєнні студентами ролі тектонічної течії як чинника перетворень геологічного середовища в умовах катазони та мезозони. До переліку важливих питань входять розгляд напрямів моделювання тектонічних процесів і структур, складання тектонофаціальних карт.
<b>Література для</b>	<b>Базова література:</b>

<b>вивчення дисципліни</b>	<p>1. <i>Лукієнко О. І., Вакарчук С. Г., Кравченко Д. В.</i> Структурно-парагенетичний аналіз (на тектонофаціальній основі): Кн. 1. Епізона. Київ : ВПЦ “Київський університет”, 2014. 206 с.  <a href="http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Lukienko_Vakarchuk_Kravchenko.pdf">http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Lukienko_Vakarchuk_Kravchenko.pdf</a></p> <p>2. <i>Лукієнко О.І., Янченко В.П., Кравченко Д. В.</i> Структурно-парагенетичний аналіз (на тектонофаціальній основі): Кн. 2. Мезозона та катазона. Київ : ВПЦ “Київський університет”, 2018. 374 с.</p> <p>3. Моделювання геодинамічних процесів: курс лекцій для студентів-магістрів геологічного факультету напряму підготовки 8.04010301 – геологія / М.М. Хом’як, Л.М. Хом’як. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. 95 с.</p> <p><b>Додаткова література:</b></p> <p>4. Спеціальні методи в геології: навчальний посібник / за загальною редакцією І.Д. Багрія, В.І. Альохіна. Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2017. 215 с.</p> <p>5. <i>Шевчук В. В., Лавренюк М. В., Кравченко Д.В.</i> Основи структурного аналізу : підручник. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2013. 287с.</p> <p>6. <i>Boyer S. E., Elliott D.</i> Thrust systems. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 1982. 66(9), 1196–1230. <a href="https://doi.org/10.1306/03B5A77D-16D1-11D7-8645000102C1865D">https://doi.org/10.1306/03B5A77D-16D1-11D7-8645000102C1865D</a></p> <p>7. <i>Festa A., Pini G. A., Ogata K., Dilek Y.</i> Diagnostic features and field-criteria in recognition of tectonic, sedimentary and diapiric mélanges in orogenic belts and exhumed subduction-accretion complexes. <i>Gondwana Research</i>, 2019.74, 7–30. <a href="https://doi.org/10.1016/j.gr.2019.01.003">https://doi.org/10.1016/j.gr.2019.01.003</a></p> <p>8. <i>Fossen H.</i> Structural Geology (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. 2016. 450 p. <a href="https://doi.org/10.1017/9781107415096">https://doi.org/10.1017/9781107415096</a></p> <p>9. <i>McClay K. R.</i> Glossary of thrust tectonics terms. In K. R. McClay (Ed.), Thrust Tectonics.. London: Chapman and Hall. 1992. pp. 419–433</p> <p>10. <i>Ottino G.M.</i> The Kinematics of Mixing : Stretching, Chaos and Transport .Cambridgt University Press, 1989. 364p.</p> <p>11. <i>Turner F.J., Weiss L.W.S</i> Struktyral analysis of metamorphic tectonites/ New York. 1963. 545p/</p>
<b>Обсяг курсу</b>	90 годин аудиторних занять. З них 16 год. лекцій, 32 год. лабораторних робіт та 42 год.самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>K01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.</p> <p>K02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.</p> <p><b>Спеціальні (фахові) компетентності:</b></p> <p>K10. Розуміння планети як єдиної системи, найважливіших проблем її будови та розвитку.</p> <p>K11. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих і науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.</p> <p>K12. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.</p> <p>K17. Вміння формулювати задачі моделювання, створювати моделі об’єктів і процесів у геосферах та їхніх компонентах із використанням математичних, картографічних методів і геоінформаційних технологій</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР01. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об’єктів геосфер Землі.</p> <p>ПР02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках</p>

	<p>про Землю.</p> <p>ПР03. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі</p> <p>ПР04. Розробляти, керувати та управляти проектами в науках про Землю, оцінювати і забезпечувати якість робіт</p> <p>ПР07. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності</p> <p><b>Додатково для освітньо-наукових програм</b></p> <p>ПР13. Ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти в складі геосфер, їхні властивості, явища та процеси, їх притаманні.</p> <p><b>Додатково для освітньо-професійних програм</b></p> <p>ПР10. Вирішувати практичні задачі наук про Землю (за спеціальністю) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей в галузі природничих наук.</p> <p>Після завершення цього курсу студент повинен <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• засади опису напруженого стану суцільного середовища;</li> <li>• критерії та закономірності крихкого руйнування гірських порід;</li> <li>• умови пружного, пластичного та в'язкого деформування гірських порід;</li> <li>• особливості деформування геологічного середовища під впливом різних чинників в умовах епізони, ката зони, мезозони;</li> <li>• методи реконструкції палеотектонічних полів напружень;</li> <li>• структурні парагенезиси розломних зон різних динамо-кінематичних типів на тектонофаціальній основі;</li> <li>• парагенезиси структурно-текстурних елементів епізони, ката зони, мезозони;</li> <li>• типізацію складчастих форм за механізмом утворення в епізоні, катазоні, мезозоні;</li> </ul> <p><i>вміти</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ визначати тип та величину деформації;</li> <li>➤ виконувати реконструкції палеотектонічних полів напружень;</li> <li>➤ розпізнавати розривні системи та площинні і лінійні структурно-текстурні елементи епізони, катазони та мезозони;</li> <li>➤ застосовувати теоретичні знання та емпіричні відомості щодо структурних парагенезисів для з'ясування механізмів корового структуроутворення епізони, ката зони, мезозони;</li> <li>➤ напрями моделювання тектонічних процесів і структур.</li> <li>➤ використовувати наукову професійну літературу</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Деформація, дислокації, епізона, катазона, мезозона, тектонофації, структурно-текстурні елементи, структурний та речовинний парагенезис, методи тектонофізики, моделювання
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік
	Проведення лекцій, консультації для виконання лабораторних, самостійних та індивідуальних робіт, для кращого розуміння тем
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань другого

	рівня вищої освіти, а саме: «Геодинаміка», «Геодинамічні реконструкції», та знання першого рівня вищої освіти з фізики, геофізики, загальної геології, структурної геології, геотектоніки, геології Європи.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, проектно-орієнтоване навчання; інноваційні технології навчання; дискусії, кейс-методи аналізу конкретних геологічних ситуацій. Консультації. Організація самостійної роботи, організація індивідуальної роботи, самоконтроль
<b>Необхідне обладнання</b>	мультимедійний проектор, доступ до мережі Internet, Office обладнання 365, навчальні геологічні карти, геологічні карти території України та Світу, навчальні колекції взірців, бланкові карти
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>Підрахунок балів студента буде виконано шляхом їх сумування за формами поточного контролю знань, якими є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ лабораторні роботи;</li> <li>▪ самостійні (індивідуальні) завдання;</li> <li>▪ контрольні роботи (змістовні модулі);</li> <li>▪ графічні роботи;</li> <li>▪ захисти тем для самостійного опрацювання</li> </ul> <p>Щоб отримати відмітку «зараховано» студенту потрібно набрати за формами поточного контролю більше 51 балу.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконують декілька видів письмових робіт (есе, описова робота виду).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції, виконують самостійні та індивідуальні завдання курсу. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час 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>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначить головні завдання дисципліни “Структурно-парагенетичний аналіз”, об’єкт і предмет її досліджень</li> <li>2. Історія становлення структурно-парагенетичного аналізу.</li> <li>3. Що таке «структурний парагенезис» у структурно-парагенетичному аналізі?</li> <li>4. Назвіть постулати механіки суцільного середовища.</li> <li>5. Схарактеризуйте поняття “напружений стан у точці”</li> <li>6. Які властивості мають головних напружень?</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Які види деформацій за фізичними і механічними характеристиками ви можете назвати?</li> <li>8. Прослідкуйте зв'язок між різними видами деформацій та реологічною поведінкою геологічних тіл.</li> <li>9. Схарактеризуйте деформацію розтягу-стиску</li> <li>10. Схарактеризуйте деформацію зсуву.</li> <li>11. Схарактеризуйте зв'язок між напруженнями і деформаціями.</li> <li>12. Побудуйте типову діаграму деформування в координатах <math>\varepsilon</math>-<math>\sigma</math>.</li> <li>13. Тектонофації та їх десятибальна шкала</li> <li>14. Назвіть механізми утворення пластичної деформації.</li> <li>15. Які складові деформації повзкості?</li> <li>16. Що таке еліпсоїд деформації</li> <li>17. Схарактеризуйте теорію міцності Мора (теорію граничних напружених станів).</li> <li>18. Які джерела напружень в літосфері?</li> <li>19. Схарактеризуйте основи геометричного аналізу.</li> <li>20. Системний принцип структурно-парагенетичного аналізу</li> <li>21. Реологічний принцип структурно-парагенетичного аналізу</li> <li>22. Які методи досліджень напружено-деформаційного стану геологічних середовищ.</li> <li>23. Структурно-парагенетичний аналіз епізони</li> <li>24. Структурні парагенезиси розломних зон.</li> <li>25. Реологічні типи розломів</li> <li>26. Ієрархія розломів</li> <li>27. Комплекси тектонічних покривів</li> <li>28. Співвідношення між різними ешолонованими тріщинними зон сколювання</li> <li>29. Структурні парагенезиси головних генетичних типів складок</li> <li>30. Структурно-текстурна анізотропія гірських порід</li> <li>31. Класифікації тектонітів.</li> <li>32. Механізми пластичної деформації гірських порід</li> <li>33. Типи кліважу і динамокінематичні умови їх утворення</li> <li>34. Типи сланцюватості і динамокінематичні умови їх утворення</li> <li>35. Типи смугастості і динамокінематичні умови їх утворення</li> <li>36. Гранітогнейсові структури та їх парагенезиси.</li> <li>37. Структурно-парагенетичний аналіз седиментаційної підзони епізони</li> <li>38. Структурно-динамічний аналіз катазони</li> <li>39. Структурно-динамічний аналіз мезозони</li> <li>40. Дислокаційні комплекси мезозони</li> <li>41. Шовноскладчаста тектоніка катазони</li> <li>42. Структурно-динамометаморфічні парагенезиси та тектонофації для тонкошаруватого середовища мезозони</li> <li>43. Основні напрями моделювання</li> <li>44. Схарактеризуйте реологічні механізми структуроутворення.</li> <li>45. Схарактеризуйте Р-Т умови та реологічні стани середовища, в яких відбувається структуроутворення</li> <li>46. Схарактеризуйте розподіл структурно-парагенетичної зональності по літералі та по вертикалі епізони</li> <li>47. Назвіть ознаки зміни субстрату при структуроутворенні</li> <li>48. Схарактеризуйте тектонофаціальний варіант структурно-парагенетичного аналізу</li> <li>49. Плутоно-тектонічні комплекси мезозони</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу «Структурно-парагенетичний аналіз»

Тиждень	Тема, короткі тези	Форма діяльності	Література	К-сть год
1-2	<i>Лекція 1. Земна кора як механічно неоднорідне середовище.</i> Об'єкт, предмет вивчення та сфера застосування структурно-парагенетичного аналізу. Методи вивчення напружено-деформованого стану геологічного середовища. Понятійна база структурно-парагенетичного аналізу на тектонофаціальній основі	Лекція	1, 2, 5	2
3-4	<i>Лекція 2.Методологія структурно-парагенетичного аналізу.</i> Нормальні та дотичні напруження для плоского напруженого стану. Кульовий тензор та девіатор напружень. Системний принцип, реологічний принцип. Синергетичний аспект. Тектонофації та їх десятибальна шкала. Природні ознаки тектонофацій	Лекція	1, 2, 4	2
5-6	<i>Лекція 3. Епізона. Первинна епізона.</i> Седиментаційна підзона. Діагенетична підзона. Катагенетична підзона в стратифікованих та нестратифікованих утвореннях. <i>Вторинна епізона.</i> Екзогенна підзона. Прототектонічна підзона. Ендогенна вторинна підзона.	Лекція	1, 2, 4	2
7-8	<i>Лекція 4. Дислокаційні та дислокаційно-речовинні комплекси епізони.</i> Поверхнево-гравітаційні, блоково-коміркові, відбитоскладчасті комплекси діагенетичної підзони. Глибинно-гравітаційні (соляні, глиняні) комплекси. Вулкано-тектонічні комплекси. Шовноскладчасті комплекси. Плутоно-тектонічні комплекси в епізоні	Лекція	1, 2, 4	2
9-10	<i>Лекція 5: Мезозона та реологічно-зональні комплекси.</i> Структурно-динамометаморфічний аналіз.Парагенезиси. Дислокаційні структури. Принципи. Природні ознаки тектонофацій. Реологічна типізація розломної тектоніки. Мезозона-1. Структурно-динамометаморфічні парагенезиси стратифікованих та нестратифікованих утворень.	Лекція	1, 2, 4, 5	2
11-12	<i>Лекція 6. Мезозона-2.</i> Структурно-динамометаморфічні парагенезиси мезозони-2. Зеленосланцевий динамометаморфізм та зсувна течія. Еволюційні ряди динамометаморфічних порід мезозони-2. Дислокаційні комплекси.	Лекція	1-3, 5-11	2
13-14	<i>Лекція 7: Катазона.</i> Прості структури. Парагенезиси та складні структури. Парагенезиси діафорезної катазони. Синмігматичні дислокаційні структури. Шовноскладчасті структури катазони. Конгломератоподібні динамометаморфічні комплекси	Лекція	1-4, 5-9	2
15-16	<i>Лекція 8. Тектонофаціальні карти та розрізи.</i> Методи складання тектонофаціальних карт та схем. Пояснювальна записка до тектонофаціальної карти. Механіко-математичне моделювання геологічних структур.	Лекція	1-4, 5	2
Всього				16

## Лабораторні заняття

Гиждень	Назва теми	Кількість Годин
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Первинні та вторинні форми залягання геологічних тіл, дислокаційні процеси та структури. Механізми дислокаційних перетворень гірських порід	2
2	Напруження у точці: вектор напружень та його складові.	2
3	Основи геометричного аналізу.	2
4	Типи деформацій за характером зміни форми геологічних тіл. Види деформацій за фізичними і механічними характеристиками та реологічна поведінка тіл. Деформація стиснення-розтягу та зсуву.	2
5	Пластичність гірських порід. Реологічні моделі тектонічних процесів. Демонстрація головних діагностичних ознак на зразках.	2
6	Метод тектонофацій для визначення міри деформування складчастих товщ.	2
7	Епізона. Седиментаційна підзона первинної епізони. Діагенетична підзона первинної епізони	2
8	Катагенетична підзона первинної епізони	2
9	Вторинна епігона. Екзогенна підзона. Прототектонічна підзона. Ендогенна	2
10	Дислокаційно-речовинні комплекси первинної епізони. Соляна тектоніка	2
11	Структурно-динамометаморфічний аналіз на тектонофаціальній основі	
12	Структурно-динамометаморфічні парагенезиси мезозони на макро- та мезорівні	2
13	Зеленосланцевий динамометаморфізм. Форми зсувної течії. Петротипи	2
14	Парагенезиси та складні структури катазони	2
15	Тектонофаціальні карти.	2
16	Моделювання великомасштабних деформацій літосфери: складчастості загального зм'яття; брилових структур; тектонічних розривів.	2
Всього		32

## Самостійна робота

Тиждень	Назва теми	Кількість Годин
1-2	Базові принципи та методологія структурно-парагенетичного аналізу. Принципи ідентифікації структурних парагенезисів.	5
2-4	Тензору напружень. Головні нормальні напруження. Розв'язання геологічних аналітичних вправ щодо визначення нормального і дотичних напружень. Модель еліпсоїда обертання. Реологія. Види деформацій та реологічна поведінка тіл. Тектонофації та їх десятибальна шкала.	5
5-6	Принципи ідентифікації реологічних типів розломів за тектонофаціальною методологією	5
7-8	Реологічні моделі пружно-пластичного деформування. Реологічні механізми дислокаційних перетворень геологічних середовищ у діагенетичній підзоні первинної зони. Елементарні структури.	5
9-10	Епізона. Седиментаційна підзона первинної епізони. Діагенетична підзона первинної епізони. Морфологічні форми прояву розломів на макрорівні у вторинній епізоні. Чинники та механізми формування плутоно-тектонічних комплексів епізони	5
11-12	Природні ознака тектонофацій за результатами структурно-динамометаморфічного аналізу. Еволюційні ряди динамометаморфічнозмінених порід. Вивчення кам'яного матеріалу навчальної колекції та експонатів Музею рудних формацій.	5



13-14	Структурно-динамометаморфічні парагенезиси катазони-2. Складові парагенезисів. Прості дислокаційні структури. Складні дислокаційні структури. Аналіз навчальних геологічних карт.	6
15-16	Тектонофаціальні карти. Приклади карти та розрізів. Складання пояснювальної записки. Моделювання тектонічних розривів. Розвиток двох систем тріщин сколювання в умовах простого зсування (за С. Стояновим).	6
Всього		42