

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
(повне найменування закладу вищої освіти)

**Географічний факультет**  
(назва інституту / факультету)

**Кафедра Фізичної географії, геоморфології та палеогеографії**  
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**СЕЙСМОЛОГІЯ ТА СЕЙСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ**  
(назва навчальної дисципліни)

**Вибіркова**  
(вказати: обов'язкова / вибіркова)

**Освітньо-професійна програма «Геосистеми та георизики»**  
(назва програми)

**Спеціальність 103 Науки про Землю**  
(вказати: код, назва)

**Галузь знань 10 «Природничі науки»**  
(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти перший бакалаврський**  
**Географічний факультет**

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

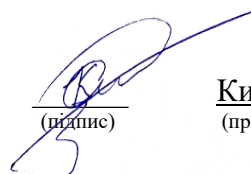
**Мова навчання українська**  
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

**Чернівці 2024 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Сейсмологія та сейсмічний моніторинг» складена відповідно до змісту освітньо-професійної програми Геосистеми та георизики першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» галузі знань 10 «Природничі науки», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 6 від 31 травня 2021 року).

**Розробник:** к. геогр. н., доц. Кирилюк Сергій Миколайович.  
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП «Геосистеми та георизики»

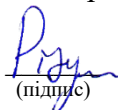


Кирилюк С.М.  
(прізвище та ініціали)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Протокол № 1 від «12» серпня 2024 року

Завідувач кафедри



Рідуш Б.Т.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету / навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «12» серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету  
)



Андрус'як Н.С.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Головною метою дисципліни «Сейсмологія та сейсмічний моніторинг» є формування у студентів цілісного уявлення про нашу планету (внутрішню будову, особливості її руху, тектоніку плит і сейсмічність. Розкриттю головних положень сейсмології, сейсмометрії, їх історії, головних методів передбачення землетрусів – переваг і недоліків, географії землетрусів, землетрусів та їхнього впливу на людину тощо. Комплексний виклад інформації, в межах дисципліни, сприятиме кращому формуванню географічного мислення здобувачів, формуванню ширшого світогляду, усвідомленню складного ланцюжка причинно-наслідкових зв'язків між природними компонентами і процесами, що протікають в них. Важливого значення й специфічного поєднання набувають знання, отримані під час вивчення дисциплін: «Загальне землезнавство», «Геологія», «Геоморфологія», «Гідрологія», «Метеорологія і кліматологія».

### **Завдання дисципліни:**

#### ***Завдання, спрямовані на знання:***

- будову й особливості руху Землі в космічному просторі;
- історію формування поверхні нашої планети (як змінювали свою конфігурацію материків й океанів, коли виникали і руйнувалися гірські системи тощо);
- ключові питання, які стосуються сейсмології і сейсмометрії (як виникли ці науки, якими є сейсмічні шкали, як виникають землетруси, що собою являють сейсмічні хвилі, як функціонують прилади для реєстрації землетрусів – сейсмографи тощо);
- головні методи передбачення землетрусів (геохімічні, геофізичні, деформаційні і геодинамічні), їх переваги і недоліки;
- географію землетрусів (сейсмічні пояси, взаємозв'язок між вулканами і землетрусами тощо).

#### ***Завдання, спрямовані на вміння:***

- користуватися сейсмографами;
- розпізнавати сейсмічні хвилі;
- визначати епіцентри землетрусів;
- порівнювати та зіставляти показники за різними сейсмічними шкалами;
- правильно поводитися під час сейсмічних подій.

#### ***Завдання, спрямовані на здатність і готовність:***

- застосовувати отримані знання на практиці і в професійній діяльності.

## **2. Результати навчання**

### ***Компетенції, якими має володіти студент у процесі вивчення дисципліни***

- ФК15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах;
- ФК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер;
- ФК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер;
- ФК19. Здатність проводити моніторинг природних процесів;
- ФК20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати;
- ФК21. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.
- ПРН10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах;
- ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;

ПРН16. Вміти створювати, редагувати карти і проекти ГІС природних процесів і явищ.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	3	90	15	15	-	-	60	-	залік
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовний модуль 1.</b>													
Тема 1. Внутрішня будова Землі	3	1				2							
Тема 2. Рух Землі	3		1			2							
Тема 3. Земна кора та її рухи	3		1			2							
Тема 4. Тектоніка плит та сейсмічність	3		1			2							
Тема 5. «Землетруси» на інших планетах	3	1				2							
<b>Всього (M1)</b>	15	2	3			10							
<b>Змістовний модуль 2.</b>													
Тема 1. Коротка історія сейсмології	3	1				2							
Тема 2. Землетруси. Сейсмічні шкали	4		1			3							
Тема 3. Загальна модель виникнення землетрусу	4	1				3							
Тема 4. Дослідження форшоків	5	1	1			3							
Тема 5. Вогнище і макросейсмічне поле	5	1	1			3							
Тема 6. Сейсмічні хвилі	4		1			3							
Тема 7. Сейсмографи	4		1			3							
Тема 8. Світова сейсмічна мережа	5	1	1			3							
<b>Всього (M2)</b>	34	5	6			23							
<b>Змістовний модуль 3.</b>													
Тема 1. Методи передбачення землетрусів	3	1				2							
Тема 2. Геохімічні методи	4		1			3							

Тема 3. Геофізичні методи	4		1			3						
Тема 4. Деформаційні методи	5	1	1			3						
Тема 5. Геодинамічні методи	5	1	1			3						
Всього (М3)	21	3	4			14						
<b>Змістовний модуль 4.</b>												
Тема 1. Сейсмічні пояси та межі літосферних плит	5	1	1			3						
Тема 2. Мікросейсми і як народжуються цунамі	5	1	1			3						
Тема 3. Землетруси і вулкани	4	1				3						
Тема 4. Міфи і правда пор землетруси	3	1				2						
Тема 5. Деякі великі землетруси на Землі	3	1				2						
Всього (М4)	20	5	2			13						
Всього	90	15	15			60						

### 3.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми / кількість балів	Кількість годин
1	Рухи Землі у просторі / 2	2
2	Рухи земної кори / 2	2
3	Тектоніка плит / 2	2
4	Сейсмічні шкали / 2	2
5	Вивчення фор шоків / 2	2
6	Макросейсмічне поле / 2	2
7	Сейсмічні хвилі / 2	2
8	Сейсмографи / 2	2
9	Світова сейсмічна мережа / 2	2
10	Геохімічні методи передбачення землетрусів / 2	2
11	Геофізичні методи передбачення землетрусів / 2	2
12	Деформаційні методи передбачення землетрусів / 2	2
13	Геодинамічні методи передбачення землетрусів / 2	2
14	Сейсмічні пояси / 2	2
15	Мікросейсми / 2	2

**3.4. Теми лабораторних занять (не передбачено)**

**3.5. Теми семінарських занять (не передбачено)**

### 3.6. Самостійна робота студента

№	Назва теми / форма контролю / література (вибрана) / год.	Кількість балів
1	Історія вивчення внутрішньої будови Землі / конспект, тестові завдання / 1, 12, 16, 122, 134, / 4	2

2	Земля в космічному просторі / конспект, тестові завдання / 1, 78, 94, 111, 170 / 4	2
3	Теорія тектоніки плит / конспект, тестові завдання / 1, 54, 126, 137, 180 / 4	2
4	Сейсмічність Землі / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
5	Співвідношення сейсмічних шкал / конспект, тестові завдання / 1, 59, 117, 169 / 4	2
6	Сейсмічний моніторинг / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
7	Вивчення макросейсмічного поля / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
8	Будова сейсмографів і принципи їх роботи / конспект, тестові завдання / 1 / 4	2
9	Аналіз сейсмічних даних в мережі сейсмографів / конспект, тестові завдання / 1 / 4	2
10	Методи передбачення землетрусів / конспект, тестові завдання / 1 / 4	2
11	Географія землетрусів / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
12	Землетруси і вулканізм / конспект, тестові завдання / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
13	Поведінка під час сейсмічних подій / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
14	Найбільші землетруси в історії нашої планети / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2
15	Супутні явища і процеси, що супроводжують сейсмічні події / конспект, тестові завдання / 1, 2–194 / 4	2

### 3.7. Індивідуальні заняття (не передбачено планом)

#### 4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

У процесі вивчення дисципліни «Сейсмологія та сейсмічний моніторинг» основними методами навчання виступають лекція та практична робота. Важливе місце також відводиться самостійній роботі студентів.

На лекційних заняттях студентам розкривається науково-теоретичний зміст і практичне значення тем, які розглядаються. Лекційний матеріал завжди подається з поясненнями, у формі бесіди зі студентами. З наочних елементів навчання широко застосовуються ілюстрації, відеопрезентації.

Практичні заняття мають на меті поглибити і закріпити теоретичні знання, отримані на лекціях і у процесі самостійної роботи, а також сформувані практичні уміння їх використання при виникненні потреби.

Самоосвіта припускає поглиблене вивчення відповідних тем, самостійне оволодіння необхідною інформацією, розвиток творчих здібностей студентів, формування у них вміння самостійного аналізу курсу, що вивчається, а також практичного застосування набутих знань.

#### 5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

**5.1. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни** Оцінкою «А» оцінюється повна та аргументована відповідь на теоретичне запитання, тестові питання та сформульовано правильні визначення з глосарію, а також подано правильний розв'язок задачі, що розкриває суть матеріалу, що свідчить про вміння аналізувати матеріал та робити змістовні висновки. Відповідь повинна бути чіткою, логічною і послідовною.

Відповідь оцінюється на «В» за умови розкриття теоретичного питання білету та тестових завдань, понять з глосарію і задачі, але містить неточності, що не суттєво впливають на зміст завдання.

Відповідь оцінюється на «С» за умови повного та правильного розкриття одного з питань білету, але у відповіді не достатньо правильно сформульовано визначення з глосарію. У той же час тестові та практичні завдання вирішені на належному рівні.

Якщо підхід викладення матеріалу правильний, але виявляється недостатнє його розуміння, і в той же час практичне завдання розв'язано з деякими неточностями виставляється оцінка «D».

Відповідь оцінюється на «Е» у випадку правильного підходу до викладення теоретичного матеріалу та розв'язання практичного завдання.

В усіх інших випадках відповідь оцінюється на «Fх».

Загалом максимальна кількість балів, які може отримати студент така: практичні роботи (30), самостійна робота (30).

### 5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	<b>відмінно</b> В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	<b>добре</b> Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.	
70 – 79	<b>C</b>	<b>задовільно</b> В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві	
60 – 69	<b>D</b>		

50 – 59	<b>E</b>	неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань ( <b>D</b> ). Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань ( <b>E</b> ).	
35 – 49	<b>FX</b>	<b>незадовільно з можливістю повторного складання</b> Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	<b>F</b>	<b>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b> Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 5.3. Засоби оцінювання

Студент, який не отримав позитивні оцінки за підсумками роботи над кожним модулем, вважається не атестованим та не допускається до складання іспиту. Допущеним до складання іспиту студент може бути лише у разі відпрацювання всього матеріалу, передбаченого навчальним планом у повному обсязі, або тієї частини навчального матеріалу, за який отримано незадовільну оцінку, або за яким він не атестований.

Облік успішності за формами поточного контролю знань за двома модулями в межах академічних груп проводиться за такими видами роботи студента:

- підготовка рефератів та ІНДЗ,
- комп'ютерне тестування,
- письмове визначення основних понять,
- контрольні роботи, самостійні роботи,
- розв'язання задач.

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

### 6. Форми поточного та підсумкового контролю

#### Поточний контроль:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

#### Підсумковий контроль:

- залік

### 7. Рекомендована література

## 7.1. Основна

1. **Кирилюк, С.М.** (2023). *Земля і землетруси : навчально-методичний посібник*. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 408.

## 7.2. Додаткова

2. **Abushik, A.F.** (2000). Silurian–earliest Devonian ostracode biostratigraphy of the Timan-Northern Ural region. *Proc. Estonian Acad. Sci. Geol*, 49(2), 112-125.
3. **Anderson, D.L., Miller, W.F., Latham, G.V., Nakamura, Y., Toksöz, M.N., Dainty, A.M., ... & Knight, T.C.D.** (1977). Seismology on mars. *Journal of Geophysical Research*, 82(28), 4524-4546.
4. **Aretz, M., Herbig, H.G., Wang, X.D., Gradstein, F.M., Agterberg, F.P., & Ogg, J.G.** (2020). The carboniferous period. *Geologic time scale 2020*, 811-874.
5. **Arnould, M., Coltice, N., Flament, N., Mallard, C.** (2020). Plate tectonics and mantle controls on plume dynamics. *Earth and Planetary Science Letters*, 547, 116439.
6. **Barron, E.J., & Fawcett, P.J.** (1995). The climate of Pangaea: a review of climate model simulations of the Permian. *The Permian of Northern Pangea: Volume 1: Paleogeography, Paleoclimates, Stratigraphy*, 37-52.
7. **Barnes, C.R., Fortey, R.A., & Williams, S.H.** (1996). The pattern of global bio-events during the Ordovician Period. Global Events and Event Stratigraphy. *The Phanerozoic: Results of the International Interdisciplinary Cooperation in the IGCP-Project 216 «Global Biological Events in Earth History»*, 139-172.
8. **Batlló, J.** (2014) Historical Seismometer. In: *Beer M., Kougioumtzoglou I., Patelli E., Au IK. (eds) Encyclopedia of Earthquake Engineering*. Berlin : Heidelberg Springer.
9. **Batló, J., Stich, D., & Macià, R.** (2008). Quantitative analysis of early seismograph recordings. *Historical Seismology: Interdisciplinary Studies of Past and Recent Earthquakes*, 385-402.
10. **Baumgardner, J.R.** (1985). Three-dimensional treatment of convective flow in the Earth's mantle. *Journal of Statistical Physics*, 39(5), 501–511.
11. **Becker, R.T., Königshof, P., & Brett, C.E.** (2016). Devonian climate, sea level and evolutionary events: an introduction. *Geological Society, London, Special Publications*, 423(1), 1-10.
12. **Becker, R.T., Marshall, J.E.A., Da Silva, A.C., Agterberg, F.P., Gradstein, F.M., & Ogg, J.G.** (2020). The devonian period. *Geologic time scale 2020*, 733-810.
13. **Behrens, J., Løvholt, F., Jalayer, F., Lorito, S., Salgado-Gálvez, M.A., Sørensen, M., ... & Vyhmeister, E.** (2021). Probabilistic tsunami hazard and risk analysis: A review of research gaps. *Frontiers in Earth Science*, 9, 628772.
14. **Bertozzo, F., Da Silva, B.C., Martill, D., Marlene, E., Vorderwuelbecke, T.A., Schouten, R., & Aquino, P.** (2021). A large pterosaur femur from the Kimmeridgian, *Upper Jurassic of Lusitanian Basin, Portugal*. *Acta Palaeontologica Polonica*, 66(4), 815-825.
15. **Besedina, A.N., & Tubanov, T.A.** (2023). Microseisms as a Tool for Geophysical Research. A Review. *Journal of Volcanology and Seismology*, 17(2), 83-101.
16. **Black, B.A., Lamarque, J.F., Marsh, D.R., Schmidt, A., & Bardeen, C.G.** (2021). Global climate disruption and regional climate shelters after the Toba supereruption. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(29), e2013046118.
17. **Bondár, I., & Engdahl, E.R.** (2019). Seismological Networks. *Encyclopedia of Solid Earth Geophysics*, 1-11.
18. **Boore, D.M.** (1989). The Richter scale: its development and use for determining earthquake source parameters. *Tectonophysics*, 166(1-3), 1-14.
19. **Bormann, P., Engdahl, B., & Kind, R.** (2012). Seismic wave propagation and earth models. *New manual of seismological observatory practice 2 (NMSOP2)*, 1-105.
20. **Brockmann, J.M., Schubert, T., & Schuh, W.D.** (2021). An improved model of the Earth's static gravity field solely derived from reprocessed GOCE data. *Surveys in Geophysics*, 42(2), 277-316.
21. **Brodkorb, P.** (1971). Origin and evolution of birds. *Avian biology*, 1, 19-55.
22. **Castellanos, J.C., Perry-Houts, J., Clayton, R.W., Kim, Y., Stanciu, A.C., Niday, B., Humphreys, E.** (2020). Seismic anisotropy reveals crustal flow driven by mantle vertical loading in the Pacific NW. *Science advances*, 6(28), eabb0476.
23. **Catling, D.C., Zahnle, K.J.** (2020). The archaic atmosphere. *Science advances*, 6(9), eaax1420.
24. **Chakrabarti, S., Wright, J., Chang, P., Quillen, A., Craig, P., Territo, J., ... & Nielsen, E.** (2020). Toward a Direct Measure of the Galactic Acceleration. *The Astrophysical Journal Letters*, 902(1), L28.
25. **Chapman, M.C., Beale, J.N., Hardy, A.C., & Wu, Q.** (2016). Modern seismicity and the fault responsible for the 1886 Charleston, South Carolina, earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 106(2), 364-372.
26. **Chatterton, B.D., Edgecombe, G.D., & Tuffnell, P.A.** (1990). Extinction and migration in Silurian trilobites and conodonts of northwestern Canada. *Journal of the Geological Society*, 147(4), 703-715.
27. **Chester, D.K.** (2001). The 1755 Lisbon earthquake. *Progress in Physical Geography*, 25(3), 363-383.
28. **Cisternas, M., Atwater, B.F., Torrejón, F., Sawai, Y., Machuca, G., Lagos, M., ... & Husni, M.** (2005). Predecessors of the giant 1960 Chile earthquake. *Nature*, 437(7057), 404-407.

29. **Cliff, F.** (1987). Kiyoo Wadati and Early Research on Deep Focus Earthquakes: Introduction to Special Section on Deep and Intermediate Focus Earthquakes. *Journal of Geophysical Research*, 92(B13), 13777–13788.
30. **Cluff, L.S.** (1971). Peru earthquake of May 31, 1970; engineering geology observations. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 61(3), 511-533.
31. **Clyne, M., Lamarque, J.F., Mills, M.J., Khodri, M., Ball, W., Bekki, S., ... & Toon, O.B.** (2021). Model physics and chemistry causing intermodel disagreement within the VolMIP-Tambora Interactive Stratospheric Aerosol ensemble. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21(5), 3317–3343.
32. **Cochran, J.R.** (1980). Some remarks on isostasy and the long-term behavior of the continental lithosphere. *Earth and Planetary Science Letters*, 46(2), 266-274.
33. **Colbert, E.H.** (1958). Tetrapod extinctions at the end of the Triassic Period. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 44(9), 973-977.
34. **Coltice, N., Husson, L., Faccenna, C., & Arnould, M.** (2019). What drives tectonic plates?. *Science advances*, 5(10), eaax4295.
35. **Cosgriff, J.W.** (1984). The temnospondyl labyrinthodonts of the earliest Triassic. *Journal of vertebrate Paleontology*, 4(1), 30-46.
36. **Darby, D.J., & Beanland, S.** (1992). Possible source models for the 1855 Wairarapa earthquake, New Zealand. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 97(B9), 12375-12389.
37. **Davies, N.S., Berry, C.M., Marshall, J.E., Wellman, C.H., & Lindemann, F.J.** (2021). The Devonian landscape factory: plant–sediment interactions in the Old Red Sandstone of Svalbard and the rise of vegetation as a biogeomorphic agent. *Journal of the Geological Society*, 178(5).
38. **de Kock, M.O., Evans, D.A., Beukes, N.J.** (2009). Validating the existence of Vaalbara in the Neoproterozoic. *Precambrian Research*, 174(1-2), 145-154.
39. **Delcourt, H.R., & Delcourt, P.A.** (1988). Quaternary landscape ecology: relevant scales in space and time. *Landscape ecology*, 2, 23-44.
40. **Demar, R., & Bolt, J.R.** (1981). Dentitional organization and function in a Triassic reptile. *Journal of Paleontology*, 967-984.
41. **Denny, M.D., & Johnson, L.R.** (1991). The explosion seismic source function: Models and scaling laws reviewed. *Explosion Source Phenomenology*, 65, 1-24.
42. **Devaney, A.J., & Oristaglio, M.L.** (1986). A plane-wave decomposition for elastic wave fields applied to the separation of P-waves and S-waves in vector seismic data. *Geophysics*, 51(2), 419-423.
43. **DiMichele, W.A., Pfefferkorn, H.W., & Gastaldo, R.A.** (2001). Response of Late Carboniferous and Early Permian plant communities to climate change. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 29(1), 461-487.
44. **Dowrick, D.J.** (1996). The Modified Mercalli earthquake intensity scale: Revisions arising from recent studies of New Zealand earthquakes. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 29(2), 92-106.
45. **Edgar, Z.** (1941). The Origin of William Gilbert's Scientific Method. *Journal of the History of Ideas*, 2 (1), 1-32.
46. **Eiby, G.A.** (1968). An annotated list of New Zealand earthquakes, 1460–1965. *New Zealand journal of geology and geophysics*, 11(3), 630-647.
47. **El Harrouni, K., Kharmich, H., & Lamzah, A.** (2016). Seismic performance of traditional urban architecture in Morocco. *International Journal of Heritage Architecture*, 1(1), 42-59.
48. **Elewa, A.M., & Calner, M.** (2008). Silurian global events—at the tipping point of climate change. *Mass extinction*, 21-57.
49. **Elzanowski, A.** (1983). Birds in Cretaceous ecosystems. *Acta Palaeontologica Polonica*, 28, 1-2.
50. **Eriksson, P.G., Condie, K.C., Van Der Westhuizen, W., Van der Merwe, R., De Bruijn, H., Nelson, D., ... & Cunningham, M.J.** (2002). Late Archaean superplume events: a Kaapvaal–Pilbara perspective. *Journal of Geodynamics*, 34(2), 207-247.
51. **Falconer, B.H.** (1968). Agadir, Morocco, reconstruction work six years after the earthquake of February 1960. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 1(2), 72-91.
52. **Farrell, J., Koper, K.D., & Sohn, R.A.** (2023). The Relationship Between Wind, Waves, Bathymetry, and Microseisms in Yellowstone Lake, Yellowstone National Park. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 128(7), e2022JB025943.
53. **Feichtinger, I., Ivanov, A.O., Winkler, V., Dojen, C., Kindlimann, R., Kriwet, J., ... & Stumpf, S.** (2021). Scarce ctenacanthiform sharks from the Mississippian of Austria with an analysis of Carboniferous elasmobranch diversity in response to climatic and environmental changes. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 41(2), e1925902.
54. **Ferrar, H.T.** (1930). The Murchison (New Zealand) earthquake, 17th June, 1929. *Geological Magazine*, 67(3), 132-134.
55. **Föllmi, K.B.** (2012). Early Cretaceous life, climate and anoxia. *Cretaceous Research*, 35, 230-257.
56. **Frey, E., & Tischlinger, H.** (2012). The Late Jurassic pterosaur Rhamphorhynchus, a frequent victim of the ganoid fish *Aspidorhynchus*?. *PloS one*, 7(3), e31945.

57. **Frueh-Green, G.L., Kelley, D.S., Lilley, M.D., Cannat, M., Chavagnac, V., & Baross, J.A.** (2022). Diversity of magmatism, hydrothermal processes and microbial interactions at mid-ocean ridges. *Nature Reviews Earth & Environment*, 3(12), 852-871.
58. **Fuse, A., & Yokota, H.** (2012). Lessons learned from the Japan earthquake and tsunami, 2011. *Journal of Nippon Medical School*, 79(4), 312-315.
59. **Gale, A.S., Mutterlose, J., Batenburg, S., Gradstein, F.M., Agterberg, F.P., Ogg, J.G., & Petrizzo, M.R.** (2020). The cretaceous period. *Geologic time scale 2020*, 1023-1086.
60. **Garwood, R.J., & Edgecombe, G.D.** (2011). Early terrestrial animals, evolution, and uncertainty. *Evolution: Education and Outreach*, 4(3), 489-501.
61. **Godzikovskaya, A.A.** (2010). Macroseismic descriptions and parameters of Kamchatka earthquakes that occurred during the preinstrumental period of observation. *Journal of Volcanology and Seismology*, 4(5), 354-366.
62. **Goin, F.J., & Candela, A.M.** (2004). New Paleogene marsupials from the Amazon Basin of eastern Peru. The Paleogene Mammalian Fauna of Santa Rosa, Amazonian Peru. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series*, 40, 15-60.
63. **Goldman, D., Sadler, P.M., Leslie, S.A., Melchin, M.J., Agterberg, F.P., & Gradstein, F.M.** (2020). The Ordovician Period. *Geologic time scale 2020*, 631-694.
64. **Golikov, A.N., & Scarlato, O.A.** (1989). Evolution of Arctic ecosystems during the Neogene period. *The Arctic seas: climatology, oceanography, geology, and biology*, 257-279.
65. **Golonka, J., & Ford, D.** (2000). Pangean (late Carboniferous–Middle Jurassic) paleoenvironment and lithofacies. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 161(1-2), 1-34.
66. **González-Vida, J.M., Macías, J., Castro, M.J., Sánchez-Linares, C., de la Asunción, M., Ortega-Acosta, S., & Arcas, D.** (2019). The Lituya Bay landslide-generated mega-tsunami–numerical simulation and sensitivity analysis. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 19(2), 369-388.
67. **Guadalupe, C., Alfredo, E., & Rotondaro, R.** (2021). Earthen Architecture in Seismic Zones: Latin America and the Pacific Fire Belt. *Journal of Construction Research*, 3(1), 35-45.
68. **Gulia, L., Wiemer, S.** (2019). Real-time discrimination of earthquake foreshocks and aftershocks. *Nature*, 574(7777), 193-199.
69. **Gutenberg, B., & Richter, C.F.** (1955). Magnitude and energy of earthquakes. *Nature*, 176(4486), 795-795.
70. **Hallam, A.** (1969). Tectonism and eustasy in the Jurassic. *Earth-Science Reviews*, 5(1), 45-68.
71. **Hallam, A.** (1982). The Jurassic climate. *Studies in Geophysics: Climate in Earth History*. National Academy Press. Washington, DC, 159-163.
72. **Hammerl, C., Lenhardt, W.** (2003). *100 Years Seismological Service of Austria at the Central Institute for Meteorology and Geodynamics in Vienna/ Austria*. Vienna : Austria.
73. **Harper, W.L.** (2011). *Isaac Newton's scientific method: turning data into evidence about gravity and cosmology*. Oxford University Press.
74. **Hays, J.D, Imbrie, J., Shackleton, N.J.** (1976). Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages. *Science*, 194, 1121-1132.
75. **Henderson, C.M., Shen, S.Z., Gradstein, F.M., & Agterberg, F.P.** (2020). The permian period. *Geologic Time Scale 2020*, 875-902.
76. **Hesselbo, S.P., Ogg, J.G., Ruhl, M., Hinnov, L.A., & Huang, C.J.** (2020). The Jurassic Period. *Geologic time scale 2020*, 955-1021.
77. **Heuer, V.B., Inagaki, F., Morono, Y., Kubo, Y., Spivack, A.J., Viehweger, B., ... & Hinrichs, K.U.** (2020). Temperature limits to deep seafloor life in the Nankai Trough subduction zone. *Science*, 370(6521), 1230-1234.
78. **Hewitt, G.** (2000). The genetic legacy of the Quaternary ice ages. *Nature*, 405(6789), 907-913.
79. **Hill, D.P., Pollitz, F., & Newhall, C.** (2002). Earthquake–volcano interactions. *Physics Today*, 55(11), 41-47.
80. **Hirata, K., Satake, K., Tanioka, Y., Kuragano, T., Hasegawa, Y., Hayashi, Y., & Hamada, N.** (2006). The 2004 Indian Ocean tsunami: Tsunami source model from satellite altimetry. *Earth, planets and space*, 58(2), 195-201.
81. **Holland, C.H.** (2014). Biostratigraphy of British Silurian nautiloid cephalopods. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 53(1), 20.
82. **Holland, C.H., & Copper, P.** (2008). Ordovician and Silurian nautiloid cephalopods from Anticosti Island: traject across the Ordovician–Silurian (O–S) mass extinction boundary. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 45(9), 1015-1038.
83. **Horner, J.R., Goodwin, M.B., & Myhrvold, N.** (2011). Dinosaur census reveals abundant Tyrannosaurus and rare ontogenetic stages in the Upper Cretaceous Hell Creek Formation (Maastrichtian), Montana, USA. *PLoS One*, 6(2), e16574.
84. **Hosono, T., Yamada, C., Manga, M., Wang, C.Y., & Tanimizu, M.** (2020). Stable isotopes show that earthquakes enhance permeability and release water from mountains. *Nature Communications*, 11(1), 2776.

85. **Hötzl, H., & Zötl, J.G.** (1978). Climatic changes during the Quaternary period. *Quaternary Period in Saudi Arabia: 1: Sedimentological, Hydrogeological, Hydrochemical, Geomorphological, and Climatological Investigations in Central and Eastern Saudi Arabia*, 301-311.
86. **Innanen, K.A., Patrick, A.T., Duley, W.W.** (1978). The interaction of the spiral density wave and the Sun's galactic orbit. *Astrophysics and Space Science*, 57(2), 511–515.
87. **Irmis, R.B.** (2010). Evaluating hypotheses for the early diversification of dinosaurs. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 101(3-4), 397-426.
88. **Is'hakov, G.** (2022). Climate Characteristics of the Neogene Period. *Eurasian Journal of History, Geography and Economics*, 14, 1-7.
89. **James, D., Perry, B.** (1969). The Early History of Seismometry (to 1900). *Bulletin of the Seismological Society of America*, 59(1), 183-227.
90. **Johnston, A.C., & Schweig, E.S.** (1996). The enigma of the New Madrid earthquakes of 1811–1812. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 24(1), 339-384.
91. **Kao, H., & Shan, S.J.** (2004). The source-scanning algorithm: Mapping the distribution of seismic sources in time and space. *Geophysical Journal International*, 157(2), 589-594.
92. **Karato, S.I., & Wang, D.** (2013). Electrical conductivity of minerals and rocks. *Physics and chemistry of the deep Earth*, 145-182.
93. **Kennington, C.G., Harris, S.J., Vixseboxse, P.B., Pickup, C., & Wilby, P.R.** (2018). The Ediacaran fossils of Charnwood Forest: shining new light on a major biological revolution. *Proceedings of the Geologists' Association*, 129(3), 264-277.
94. **Keller, E.A., & Rockwell, T.K.** (1984). Tectonic geomorphology, Quaternary chronology, and paleoseismicity. *Developments and applications of geomorphology*, 203-239.
95. **Kopp, R.E., Kirschvink, J.L., Hilburn, I.A., & Nash, C.Z.** (2005). The Paleoproterozoic snowball Earth: a climate disaster triggered by the evolution of oxygenic photosynthesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(32), 11131-11136.
96. **Korth, W.W.** (2018). Review of the marsupials (Mammalia: Metatheria) from the late Paleogene (Chadronian–Arikarean: late Eocene–late Oligocene) of North America. *PalZ*, 92(3), 499-523.
97. **Kortström, J., Uski, M., & Tiira, T.** (2016). Automatic classification of seismic events within a regional seismograph network. *Computers & Geosciences*, 87, 22-30.
98. **Kustatscher, E., Ash, S.R., Karasev, E., Pott, C., Vajda, V., Yu, J., & McLoughlin, S.** (2018). Flora of the late Triassic. *The Late Triassic World: Earth in a Time of Transition*, 545-622.
99. **Lamsdell, J.C., Hoşgör, İ., & Selden, P.A.** (2013). A new Ordovician eurypterid (Arthropoda: Chelicerata) from southeast Turkey: evidence for a cryptic Ordovician record of Eurypterida. *Gondwana Research*, 23(1), 354-366.
100. **Lawson, A. et al.** (1906). The California Earthquake of April 18, 1906: Report of the State Earthquake Investigation Commission. *Carnegie Institution of Washington Publication*, 87,1(1), 255-451.
101. **Lee, J.R., Candy, I., & Haslam, R.** (2018). The Neogene and Quaternary of England: landscape evolution, tectonics, climate change and their expression in the geological record. *Proceedings of the Geologists' Association*, 129(3), 452-481.
102. **Lee, M.S.** (1997). A taxonomic revision of pareiasaurian reptiles: implications for Permian terrestrial palaeoecology. *Modern Geology*, 21(3), 231-298.
103. **Le Hir, G., Donnadiou, Y., Goddérès, Y., Meyer-Berthaud, B., Ramstein, G., & Blakey, R.C.** (2011). The climate change caused by the land plant invasion in the Devonian. *Earth and Planetary Science Letters*, 310(3-4), 203-212.
104. **Lehmann, I.** (1936). «P». *Publications du Bureau Central Séismologique International*, A14(3), 87-115.
105. **LePage, B.A., Beauchamp, B., Pfefferkorn, H.W., & Utting, J.** (2003). Late Early Permian plant fossils from the Canadian High Arctic: a rare paleoenvironmental/climatic window in northwest Pangea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 191(3-4), 345-372.
106. **Liljedahl, L.** (1994). Silurian nuculoid and modiomorphid bivalves from Sweden. *Silurian nuculoid and modiomorphid bivalves from Sweden*, 1-89.
107. **Loydell, D.K.** (1998). Early Silurian sea-level changes. *Geological Magazine*, 135(4), 447-471.
108. **Ma, J., Feng, X.J., Li, G.Y., & Li, X.N.** (2020). New insights from analysis of historical texts on the 1568 Northeast Xi'an earthquake, Shaanxi, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 101417.
109. **MacFadden, B.J.** (1986). Fossil horses from «Eohippus» (Hyracotherium) to Equus: scaling, Cope's Law, and the evolution of body size. *Paleobiology*, 12(4), 355-369.
110. **McGarr, A.** (2019). Seismic seiches. *Encyclopedia of Solid Earth Geophysics*, 1-2.
111. **Madariaga, R.** (2007). Seismic source theory. *Earthquake seismology*, 4, 59-82.
112. **Mallet, R.** (1862). *Great Neapolitan earthquake of 1857: the first principles of observational seismology as developed in the report to the Royal Society of London of the expedition made by command of the Society Into the interior of the Kingdom of Naples, to investigate the circumstances of the great earthquake of December 1857* (Vol. 2). Chapman and Hall.

113. **Mäntyniemi, P., Tatevossian, R.E., & Vakarchuk, R.N.** (2017). On the epicenter determination of historical earthquakes attested to by sparse intensity data sets. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 107(3), 1136-1146.
114. **Marshall, C.R.** (2006). Explaining the Cambrian «explosion» of animals. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 34, 355-384.
115. **Martin, L.D.** (2010). Paleogene avifauna of the holarctic. *Vertebrata Palasiatica*, 48(4), 367.
116. **Masi, M.** (2007). On compressive radial tidal forces. *American Journal of Physics*, 75(2), 116-124.
117. **Massare, J.A., & Callaway, J.M.** (1990). The affinities and ecology of Triassic ichthyosaurs. *Geological Society of America Bulletin*, 102(4), 409-416.
118. **Masursky, H., & Crabill, N.L.** (1976). Search for the Viking 2 landing site. *Science*, 194(4260), 62-68.
119. **Mavroeidis, G.P., Zhang, B., Dong, G., Papageorgiou, A.S., Dutta, U., & Biswas, N.N.** (2008). Estimation of strong ground motion from the great 1964 Mw 9.2 Prince William Sound, Alaska, earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 98(5), 2303-2324.
120. **McIlroy, D., Brasier, M.D., & Moseley, J.B.** (1998). The Proterozoic–Cambrian transition within the ‘Charnian Supergroup’ of central England and the antiquity of the Ediacara fauna. *Journal of the Geological Society*, 155(2), 401-411.
121. **McNutt, S.R., & Roman, D.C.** (2015). Volcanic seismicity. *The encyclopedia of volcanoes*, 1011-1034.
122. **Melchin, M.J., Sadler, P.M., & Cramer, B.D.** (2020). The silurian period. *Geologic time scale 2020*, 695-732.
123. **Meyer-Berthaud, B., Soria, A., & Decombeix, A.L.** (2010). The land plant cover in the Devonian: a reassessment of the evolution of the tree habit. Geological Society, London, *Special Publications*, 339(1), 59-70.
124. **Mogro-Campero, A., Fleischer, R.L., & Likes, R.S.** (1980). Changes in subsurface radon concentration associated with earthquakes. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 85(B6), 3053-3057.
125. **Mohorovičić, A.** (1908). Epicenters of earthquakes in Croatia and Slavonia (Epicentra potresa u Hrvatskoj i Slavoniji). *Yearly Report of the Zagreb Meteorological Observatory for the Year 1906. Part IV*, 15–19.
126. **Mohorovičić, A.** (1910). Epicenters of earthquakes in Croatia and Slavonia (Epicentra potresa u Hrvatskoj i Slavoniji). *Yearly Report of the Zagreb Meteorological Observatory for the Year 1909*.
127. **Morgan, M.E., Badgley, C., Gunnell, G.F., Gingerich, P.D., Kappelman, J.W., & Maas, M.C.** (1995). Comparative paleoecology of Paleogene and Neogene mammalian faunas: body-size structure. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 115(1-4), 287-317.
128. **Nishida, K., & Takagi, R.** (2022). A Global Centroid Single Force Catalog of P-Wave Microseisms. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 127(4), e2021JB023484.
129. **Ochoa, L.H., Niño, L.F., & Vargas, C.A.** (2018). Fast estimation of earthquake epicenter distance using a single seismological station with machine learning techniques. *Dyna*, 85(204), 161-168.
130. **Ogg, J.G., Chen, Z.Q., Orchard, M.J., & Jiang, H.S.** (2020). The triassic period. *Geologic time scale 2020?* 903-953.
131. **Okal, E.A.** (1976). A surface-wave investigation of the rupture mechanism of the Gobi-Altai (December 4, 1957) earthquake. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 12(4), 319-328.
132. **Oldham, R.D.** (1909). Recent Earthquakes. *Geographical Journal*, 33(3), 294–297
133. **Oreskes, N.** (2002). Continental Drift. *Encyclopedia of Global Environmental Change, Set*, 321.
134. **Orme, A.R.** (2007). Clarence Edward Dutton (1841–1912): soldier, polymath and aesthete. *Geological Society, London, Special Publications*, 287(1), 271-286.
135. **Ostřihanský, L.** (2012). Causes of earthquakes and lithospheric plates movement. *Solid Earth Discussions*, 4(2), 1411-1483.
136. **Owociki, K., Kremer, B., Cotte, M., & Bocherens, H.** (2020). Diet preferences and climate inferred from oxygen and carbon isotopes of tooth enamel of Tarbosaurus bataar (Nemegt Formation, Upper Cretaceous, Mongolia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 537, 109190.
137. **Ozkula, G., Dowell, R.K., Baser, T., Lin, J.L., Numanoglu, O.A., Ilhan, O., ... & Uludag, T.D.** (2023). Field reconnaissance and observations from the February 6, 2023, Turkey earthquake sequence. *Natural Hazards*, 1-38.
138. **Pan, Y., Xia, J., Xu, Y., & Gao, L.** (2016). Multichannel analysis of Love waves in a 3D seismic acquisition system. *Geophysics*, 81(5), EN67-EN74.
139. **Papazachos, B.C., Scordilis, E.M., Panagiotopoulos, D.G., Papazachos, C.B., & Karakaisis, G.F.** (2004). Global relations between seismic fault parameters and moment magnitude of earthquakes. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 36(3), 1482-1489.
140. **Parrish, J.T.** (1995). Geologic evidence of Permian climate. *The Permian of Northern Pangea: Volume 1: Paleogeography, Paleoclimates, Stratigraphy*, 53-61.
141. **Pfefferkorn, H.W., & Wang, J.** (2016). Paleoecology of Noeggerathiales, an enigmatic, extinct plant group of Carboniferous and Permian times. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 448, 141-150.

142. **Plafker, G., Ericksen, G.E., & Fernandez Concha, J.** (1971). Geological aspects of the May 31, 1970, Peru earthquake. *Bulletin of the seismological society of America*, 61(3), 543-578.
143. **Preto, N., Kustatscher, E., & Wignall, P.B.** (2010). Triassic climates – state of the art and perspectives. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 290(1-4), 1-10.
144. **Pšenička, J., Bek, J., Frýda, J., Žárský, V., Uhlířová, M., & Štorch, P.** (2021). Dynamics of Silurian plants as response to climate changes. *Life*, 11(9), 906.
145. **Raab, N.** (2014). The Tashkent earthquake of 1966: the advantages and disadvantages of a natural tragedy. *Jahrbücher für Geschichte Osteuropas*, 273-294.
146. **Raffi, I., Wade, B.S., Pálike, H., Beu, A.G., Cooper, R., Crundwell, M.P., ... & Vernyhorova, Y.V.** (2020). The neogene period. *Geologic time scale 2020*, 1141-1215.
147. **Reasenber, P.A.** (1999). Foreshock occurrence before large earthquakes. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 104(B3), 4755-4768.
148. **Ren, D., Nel, A., & Prokop, J.** (2008). New early griffenfly, *Sinomeganeura huangheensis* from the Late Carboniferous of northern China (Meganeurida: Meganeuridae). *Insect Systematics & Evolution*, 39(2), 223-229.
149. **Richter, C.F.** (1935). An instrumental earthquake magnitude scale. *Bulletin of the seismological society of America*, 25(1), 1-32.
150. **Rikitake, T.** (1979). Classification of earthquake precursors. *Tectonophysics*, 54(3-4), 293-309.
151. **Ringler, A.T., Anthony, R.E., Wilson, D.C., Auerbach, D., Bargabus, S., Davis, P., ... & Klimczak, E.** (2021). A review of timing accuracy across the Global Seismographic Network. *Seismological Society of America*, 92(4), 2270-2281.
152. **Rosner, R.** (2009). Scientists and mathematicians in Czernowitz University. *Proceedings of the 2nd ICESHS (Cracow, Poland)*.
153. **Roux, P., Sabra, K.G., Gerstoft, P., Kuperman, W.A., & Fehler, M.C.** (2005). P-waves from cross-correlation of seismic noise. *Geophysical Research Letters*, 32(19).
154. **Rowland, D.** (2021). Cosmic microwave background is electromagnetic fog. *OSP Journal of Physics and Astronomy*, 2(1), 1-2.
155. **Rubidge, B.S., & Sidor, C.A.** (2001). Evolutionary patterns among Permo-Triassic therapsids. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32(1), 449-480.
156. **Trajanovski, N.** (2021). The City of Solidarity's Diverse Legacies: A Framework for Interpreting the Local Memory of the 1963 Skopje Earthquake and the Post-earthquake Urban Reconstruction. *Journal of Nationalism, Memory & Language Politics*, 15(01), 30-51.
157. **Turnbull, W.D., & Martill, D.M.** (1988). Taphonomy and preservation of a monospecific titanotheriid assemblage from the Washakie Formation (late Eocene), southern Wyoming. An ecological accident in the fossil record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 63(1-3), 91-108.
158. **Turner, S., Wilde, S., Wörner, G., Schaefer, B., & Lai, Y.J.** (2020). An andesitic source for Jack Hills zircon supports onset of plate tectonics in the Hadean. *Nature Communications*, 11(1), 1-5.
159. **Saito, M.A., Sigman, D.M., & Morel, F.M.** (2003). The bioinorganic chemistry of the ancient ocean: the co-evolution of cyanobacterial metal requirements and biogeochemical cycles at the Archean-Proterozoic boundary?. *Inorganica Chimica Acta*, 356, 308-318.
160. **Sagan, C., Pieri, D., Fox, P., Arvidson, R.E., & Guinness, E.A.** (1977). Particle motion on Mars inferred from the Viking lander cameras. *Journal of Geophysical Research*, 82(28), 4430-4438.
161. **Sansom, I.J., Smith, M.M., Smith, M.P., & Ahlberg, P.E.** (2001). The Ordovician radiation of vertebrates. *Major events in early vertebrate evolution*, 156-171.
162. **Schick, R.** (1981). Source mechanism of volcanic earthquakes. *Bulletin Volcanologique*, 44(3), 491-497
163. **Schmidt, A.R., Jancke, S., Lindquist, E.E., Ragazzi, E., Roghi, G., Nascimbene, P.C., ... & Grimaldi, D.A.** (2012). Arthropods in amber from the Triassic Period. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(37), 14796-14801.
164. **Schopf, J.W., Kudryavtsev, A.B., Czaja, A.D., & Tripathi, A.B.** (2007). Evidence of Archean life: stromatolites and microfossils. *Precambrian Research*, 158(3-4), 141-155.
165. **Senter, P.J., & Mackey, J.J.** (2023). Forelimb motion and orientation in the ornithischian dinosaurs *Styracosaurus* and *Thescelosaurus*, and its implications for locomotion and other behavior. *Palaeontologia Electronica*, 26(3), 1-19.
166. **Servais, T., Harper, D.A., Kröger, B., Scotese, C., Stigall, A.L., & Zhen, Y.Y.** (2023). Changing palaeobiogeography during the Ordovician Period. *Geological Society, London, Special Publications*, 532(1), 111-136.
167. **Seward, A.C.** (1935). Notes on Jurassic Floras. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, 23(1), 1-9.
168. **Shapiro, N.M., & Campillo, M.** (2004). Emergence of broadband Rayleigh waves from correlations of the ambient seismic noise. *Geophysical Research Letters*, 31(7).
169. **Sidorin, A.Y.** (2019). Effects and lessons of the 1948 Ashgabat earthquake. *Seismic Instruments*, 55, 271-282.

170. **Silva, P.G., Guerrieri, L., & Michetti, A.M.** (2015). Intensity scale ESI 2007 for assessing earthquake intensities. *Springer Encyclopaedia of Earthquake Engineering. Berlin (Germany), Springer-Verlag*, 1-20.
171. **Siveter, D.J., Vannier, J.M., & Palmer, D.** (1991). Silurian Myodocopes: pioneer pelagic ostracods and the chronology of an ecological shift. *Journal of Micropalaeontology*, 10(2), 151-173.
172. **Sjöberg, L.E.** (2013). On the isostatic gravity anomaly and disturbance and their applications to Vening Meinesz–Moritz gravimetric inverse problem. *Geophysical Journal International*, 193(3), 1277-1282.
173. **Smith, G.J., & DeSantis, L.R.** (2020). Extinction of North American Cuvieronius (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) driven by dietary resource competition with sympatric mammoths and mastodons. *Paleobiology*, 46(1), 41-57.
174. **Speijer, R.P., Pälike, H., Hollis, C.J., Hooker, J.J., & Ogg, J.G.** (2020). The paleogene period. *Geologic time scale 2020*, 1087-1140.
175. **Stigloher, J., Decker, M., Körner, H.S., Tanabe, K., Moriyama, T., Taniguchi, T., ... & Back, C.H.** (2016). Snell's law for spin waves. *Physical review letters*, 117(3), 037204.
176. **Umeda, K., Ninomiya, A., & McCrank, G.F.** (2008). High <sup>3</sup>He emanations from the source regions of recent large earthquakes, central Japan. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 9(12).
177. **Varga, P., & Grafarend, E.** (2019). Influence of tidal forces on the triggering of seismic events. *Geodynamics and Earth Tides Observations from Global to Micro Scale*, 55-63.
178. **Wall, S.D.** (1981). Analysis of condensates formed at the Viking 2 Lander site: The first winter. *Icarus*, 47(2), 173-183
179. **Watts, A.B.** (2001). *Isostasy and Flexure of the Lithosphere*. Cambridge University Press.
180. **Whittington, H.B., Briggs, D.E.G.** (1985). The largest Cambrian animal, Anomalocaris, Burgess Shale, British-Columbia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 309(1141), 569-609.
181. **Williams, M.A.J., Ambrose, S.H., van der Kaars, S., Ruehlemann, C., Chattopadhyaya, U., Pal, J. & Chauhan, P.R.** (2009). Environmental impact of the 73 ka Toba super-eruption in South Asia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 284, 3-4.
182. **Wilson, J.P., White, J.D., Montañez, I.P., DiMichele, W.A., McElwain, J.C., Poulsen, C.J., & Hren, M.T.** (2020). Carboniferous plant physiology breaks the mold. *New Phytologist*, 227(3), 667-679.
183. **Wing, S.L., & Boucher, L.D.** (1998). Ecological aspects of the Cretaceous flowering plant radiation. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 26(1), 379-421.
184. **Woodman, P., McCarthy, M., & Monaghan, N.** (1997). The Irish quaternary fauna project. *Quaternary Science Reviews*, 16(2), 129-159.
185. **Wu, Z., & Hu, M.** (2019). Neotectonics, active tectonics and earthquake geology: terminology, applications and advances. *Journal of Geodynamics*, 127, 1-15.
186. **Yao, J.** (1992). Global Jurassic floras and climate. *The Paleontological Society Special Publications*, 6, 320-320.
187. **Young, G.C.** (2010). Placoderms (armored fish): dominant vertebrates of the Devonian period. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 38, 523-550.
188. **Yun, C.** (2019). Comments on the ecology of Jurassic theropod dinosaur Ceratosaurus (Dinosauria: Theropoda) with critical reevaluation for supposed semiaquatic lifestyle. *Volumina Jurassica*, 17(1).
189. **Zabarinskaya, L.P., Sergeyeva, N.A., Rashidov, V.A., Nisilevich, M.V., & Krylova, T.A.** (2021). Structure and Dynamics of the Lithosphere for the Eurasia-Pacific Transition Zone. *Heat-Mass Transfer and Geodynamics of the Lithosphere*, 411-428.
190. **Zachos, J.C., Lohmann, K.C., Walker, J.C., & Wise, S.W.** (1993). Abrupt climate change and transient climates during the Paleogene: A marine perspective. *The Journal of Geology*, 101(2), 191-213.
191. **Zahradnik, J.** (1989). Simple method for combined studies of macroseismic intensities and focal mechanisms. *Pure and applied geophysics*, 130, 83-97.
192. **Zheng, H., Fan, J., Zhao, D., Li, C., Dong, D., Zhang, G., & Wang, X.** (2020). A new method to estimate ocean-bottom-seismometer orientation using teleseismic receiver functions. *Geophysical Journal International*, 221(2), 893-904.
193. **Zhu, T., Sun, J., Gei, D., Carcione, J.M., Cance, P., & Huang, C.** (2019). Hybrid multiplicative time-reversal imaging reveals the evolution of microseismic events: Theory and field-data tests. *Geophysics*, 84(3), KS71-KS83.
194. **Ziegler, A.M.** (1990). Phytogeographic patterns and continental configurations during the Permian Period. *Geological Society, London, Memoirs*, 12(1), 363-379.

## 8. Інформаційні ресурси

- Бібліотечний сайт кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії <https://collectedpapers.com.ua/>

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )																							3	Σ
M1					M2								M3					M4						
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	40	100

**T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів**