

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

Мирослав ЗАЯЧУК

“31” серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ФІЗИКА ГЕОСФЕР

Обов’язкова

Освітньо-професійна програма «Геосистеми та георизики»

Спеціальність 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Факультет Географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика геосфер» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Геосистеми та георизики», 103 Науки про Землю, 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 6 від «31» травня 2021 року)

Розробник: Сергій КИРИЛЮК, к. геогр. н., доцент.

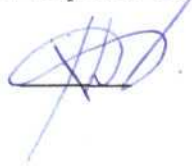
Викладач (чі): що забезпечує читання даної навчальної дисципліни
Сергій КИРИЛЮК, к. геогр. н., доцент.

Погоджено з гарантом ОП «Геосистеми та георизики»  **Яна ПОП'ЮК**

Затверджено на засіданні кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 року

Завідувач кафедри



Дарія ХОЛЯВЧУК

Схвалено методичною радою факультету / навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 року

Голова методичної ради

географічного факультету



Наталя АНДРУСЯК

Мета навчальної дисципліни

Формувати світоглядні позиції студентів. Узагальнити і систематизувати знання про структуру матерії, геофізичні поля Землі, будову Всесвіту, галактики Чумацький шлях, місце Сонячної системи в ній й космічно-земні зв'язки. Розширити знання студентів про форми існування матерії та загальні закони, що діють у макро- та мікросвіті. Показати роль космічно-земних зв'язків у формуванні та зміні геофізичних полів Землі за геологічний час.

Пререквізити

При вивченні дисципліни студенти отримують поглибленні комплексні знання і загальнонаукові уявлення про природу Землі та Всесвіту загалом. Важливого значення й специфічного поєднання набувають знання, отримані під час вивчення дисциплін: «Землезнавство», «Геологія», «Геоморфологія», «Гідрологія», «Метеорологія і кліматологія».

Завдання дисципліни

Дисципліна «Фізика геосфер» має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про фізичну основу будови й розвитку нашої планети та її місце у Всесвіті. У процесі вивчення курсу студенти ознайомлюються з основними уявленнями про структуру й властивості матерії, її різні форми існування та прояви у природі, засвоюють знання про фундаментальні фізичні закони, які діють як у мікросвіті, так і в макросвіті. Важливе місце займає розуміння сутності та різновидів геофізичних полів Землі, їхньої просторово-часової мінливості та взаємозв'язків, а також знання про сучасні методи дослідження внутрішньої будови планети й процесів, що відбуваються в її надрах. Дисципліна допомагає розкрити місце Сонячної системи у Галактиці Чумацький Шлях і роль космічно-земних зв'язків у формуванні та трансформації геофізичних полів упродовж геологічної історії Землі. Особливий акцент робиться на розумінні єдності фізичних законів у природі, взаємодії космічних і земних процесів, а також їхнього впливу на розвиток життя й ноосфери. Курс спрямований на узагальнення та систематизацію знань студентів, розвиток світоглядних позицій, формування наукового мислення та усвідомлення прикладного значення знань з основ фізики Землі для географії, геології, екології, прогнозування природних процесів і вирішення сучасних проблем взаємодії суспільства та природи.

Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: форми існування матерії (речовинну й енергетичну), загальні закони збереження речовини та енергії при різноманітних перетвореннях у Всесвіті й на Землі.

Вміти: застосовувати знання про космічно-земні зв'язки при розгляді конкретних географічних закономірностей та геосфер. Давати характеристику геофізичних полів Землі та їх змінність у просторі та часі.

Компетенції, якими має володіти студент у процесі вивчення дисципліни

ФК14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

ФК22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

ПРН04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПРН06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПРН10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПРН12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.

Опис навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр										Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістовних модулів	лекцій	практичних	семінарських	лабораторних	самостійної роботи	індивідуальних	
денна	4	7	3	90	2	24	-	12	-	54	-	залік

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	с	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль 1. Вступ до фізики Землі						
Тема 1. Вступ. Об'єкт, предмет, завдання та методи досліджень фізики геосфер	7	2	1			4
Тема 2. Елементарні частинки та їх властивості	7	2	1			4
Тема 3. Електромагнітне випромінювання	7	2	1			4
Тема 4. Сили взаємодії – з'єднуюче начало Всесвіту	7	2	1			4
Тема 5. Енергія. Види енергії та використання різних видів	7	2	1			4

енергії людством. Енергетичні поля Землі						
Всього (М1)	35	10	5			20
ЗМ 2. Геофізичні поля						
Тема 1. Рухи небесних тіл	8	2	1			4
Тема 2. Сонячно-земні зв'язки	8	2	1			5
Тема 3. Місце Сонячної системи в галактиці Чумацький шлях	8	2	1			5
Тема 4. Цикли Міланковича	8	2	1			5
Тема 5. Динаміка геофізичних полів Землі	8	2	1			5
Тема 6. Геофізичні поля на планетах Сонячної системи	8	2	1			5
Тема 7. Енергетично-польова еволюція Сонячної системи	8	2	1			5
Всього (М2)	55	14	7			34
Всього	90	24	12			54

Теми лекційних занять

1	Вступ. Об'єкт, предмет, завдання та методи досліджень фізики геосфер. Сутність фізики геосфер як науки. Її місце у системі природничих наук. Об'єкт і предмет дослідження. Основні завдання та практичне значення дисципліни. Методи вивчення: експериментальні, теоретичні, моделювання, дистанційні спостереження.
2	Елементарні частинки та їх властивості. Поняття про мікросвіт. Основні елементарні частинки: протон, нейтрон, електрон, нейтрино, фотон тощо. Античастинки. Фундаментальні характеристики частинок (заряд, маса, спин). Роль елементарних частинок у фізиці Землі.
3	Електромагнітне випромінювання. Хвильові та квантові властивості світла. Діапазони електромагнітного спектра. Джерела електромагнітного випромінювання у космосі й на Землі. Взаємодія випромінювання з речовиною. Значення електромагнітного випромінювання для Землі та життя.
4	Сили взаємодії – з'єднуюче начало Всесвіту. Фундаментальні взаємодії: гравітаційна, електромагнітна, сильна та слабка. Їх роль у будові та еволюції матерії. Взаємодії у планетарних масштабах.
5	Енергія. Види енергії та використання різних видів енергії людством. Енергетичні поля Землі. Поняття енергії та її форми (механічна, теплова, хімічна, ядерна тощо). Перетворення енергії у природних процесах. Використання енергії людством: від традиційних до відновлюваних джерел. Геофізичні та енергетичні поля Землі (теплове, гравітаційне, магнітне).
6	Рухи небесних тіл. Закони Кеплера і ньютонівська механіка. Типи рухів небесних тіл. Вплив руху Місяця та планет на Землю. Прецесія, нутація, обертання Землі.
7	Сонячно-земні зв'язки. Сонце як джерело енергії. Сонячна активність (плями, протуберанці, спалахи). Сонячний вітер і магнітосфера Землі. Вплив сонячної активності на клімат, біосферу та техносферу.
8	Місце Сонячної системи в галактиці Чумацький шлях. Будова та структура Галактики. Рух Сонячної системи в галактичному просторі. Взаємодія Сонячної системи з міжзоряним середовищем. Роль галактичних факторів у розвитку Землі.
9	Цикли Міланковича. Суть астрономічної теорії клімату. Ексцентриситет, нахил осі, прецесія. Вплив циклів Міланковича на кліматичні зміни та льодовикові періоди.

10	Динаміка геофізичних полів Землі. Гравітаційне поле Землі та його неоднорідності. Магнітне поле: будова, варіації, реверсії. Теплове поле та джерела тепла в надрах. Сучасні методи вивчення геофізичних полів.
11	Геофізичні поля на планетах Сонячної системи. Магнітні та гравітаційні поля планет. Тепловий режим планет і супутників. Порівняльний аналіз з полями Землі. Висновки для розуміння еволюції Сонячної системи.
12	Енергетично-польова еволюція Сонячної системи. Формування Сонячної системи та початкові енергетичні умови. Роль космічної еволюції у зміні енергетичних полів. Вплив внутрішніх і зовнішніх чинників на розвиток планет. Узагальнення знань про взаємозв'язки між космічними та земними процесами.

Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми
1	Небесна сфера та рухи світил (Семінарське заняття присвячене вивченню небесної сфери та рухів світил. Студенти знайомляться з основними елементами небесної сфери, координатними системами, поняттями екліптики, екватора та полюсів неба, а також вивчають видимі рухи Сонця, Місяця та зірок. Завдання передбачають побудову схем руху світил, визначення їх положення на небесній сфері для різних географічних широт, аналіз сузір'їв та складання висновків щодо закономірностей небесних рухів і їх практичного застосування для орієнтування та астрономічних спостережень.)
2	Робота з рухомою картою зоряного неба (Семінарське заняття присвячене роботі з рухомою картою зоряного неба для вивчення положення та рухів небесних світил. Студенти навчаються визначати координати зірок і сузір'їв, прогнозувати їх видимі переміщення протягом року та розташування для різних географічних широт. Завдання включають складання схем зоряного неба для конкретних дат і часу, аналіз видимих змін положення світил і формулювання висновків щодо використання рухомої карти в астрономічних спостереженнях та орієнтуванні.)
3	Закон руху небесних тіл (Семінарське заняття присвячене вивченню законів руху небесних тіл та їх застосуванню для пояснення астрономічних явищ. Студенти знайомляться з основними законами Кеплера та законом всесвітнього тяжіння Ньютона, вивчають закономірності орбітальних рухів планет, Місяця та інших об'єктів Сонячної системи. Завдання передбачають розрахунок параметрів руху небесних тіл, побудову схем орбіт і траєкторій, аналіз результатів і формулювання висновків щодо практичного використання законів руху для прогнозування положення світил та космічних об'єктів.)
4	Сонячні затемнення (Семінарське заняття присвячене вивченню явища сонячних затемнень, їх типів і закономірностей виникнення. Студенти ознайомлюються з механізмом затемнення, визначенням його видимих характеристик та умов спостереження для різних точок Землі. Завдання передбачають побудову схем проходження затемнення, розрахунок часу та тривалості спостереження, аналіз астрономічних даних і формулювання висновків щодо прогнозування та практичного значення сонячних затемнень.)
5	Сонячне світло – екологічно чисте джерело енергії (Семінарське заняття присвячене вивченню сонячного світла як екологічно чистого джерела енергії та його застосувань. Студенти знайомляться з принципами перетворення сонячної енергії у теплову та електричну, оцінюють ефективність різних сонячних колекторів і панелей, а також розглядають

	вплив сонячної енергії на навколишнє середовище. Завдання включають вимірювання інсоляції, аналіз показників продуктивності сонячних пристроїв і складання висновків щодо доцільності використання сонячної енергії для сталого розвитку та енергозбереження.)
6	Дослідження сонячної активності (Семінарське заняття присвячене дослідженню сонячної активності та її впливу на Землю. Студенти знайомляться з різними проявами активності Сонця - сонячними плямами, протуберанцями, спалахами та корональними викидами маси - і вивчають їх періодичність і закономірності. Завдання передбачають аналіз астрономічних спостережень, складання графіків змін сонячної активності, порівняння даних різних років та формулювання висновків щодо впливу сонячної активності на атмосферу, клімат і технологічні системи Землі.)
7	Визначення чисел Вольфа для низки зображень з архіву SOHO (Семінарське заняття присвячене визначенню чисел Вольфа для ряду сонячних зображень з архіву SOHO. Студенти знайомляться з методикою підрахунку сонячних плям, оцінкою їхньої кількості та групування, а також з формулою Вольфа для кількісної характеристики сонячної активності. Завдання передбачають аналіз архівних зображень, обчислення чисел Вольфа для різних дат, складання таблиць і графіків змін сонячної активності та формулювання висновків щодо періодичності та закономірностей циклів Сонця.)
8	Спостереження Місяця (Семінарське заняття присвячене спостереженню Місяця та вивченню його фаз, видимих характеристик і рухів по небесній сфері. Студенти навчаються визначати положення Місяця для різних дат і часу, спостерігати фази, затемнення та видимі поверхневі особливості. Завдання передбачають ведення спостережень, складання схем і таблиць змін фаз Місяця, аналіз отриманих даних та формулювання висновків щодо закономірностей його рухів і практичного застосування у астрономічних спостереженнях та орієнтуванні.)
9	Визначення основних фізичних характеристик планет Сонячної системи (Семінарське заняття присвячене визначенню основних фізичних характеристик планет Сонячної системи. Студенти знайомляться з параметрами планет – розмірами, масою, щільністю, температурою, атмосферними особливостями та рухомими характеристиками, а також з їх порівнянням між собою. Завдання включають збір і аналіз планетологічних даних, складання таблиць і графіків фізичних параметрів планет, а також формулювання висновків щодо закономірностей будови та динаміки планет Сонячної системи.)

Самостійна робота студента

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1	Зв'язок «Фізики Землі» та «Геофізики» з іншими науками	Метою самостійної роботи є формування у студентів системного уявлення про взаємозв'язок фізики Землі та геофізики з іншими науковими дисциплінами, розвиток умінь аналізувати міждисциплінарні зв'язки та застосовувати знання для комплексного розуміння природних процесів. У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити основні напрями фізики Землі та геофізики, охарактеризувати їхні об'єкти і	4

		<p>методи дослідження. Слід проаналізувати взаємозв'язок цих дисциплін із суміжними науками: географією, геологією, метеорологією, океанологією, сейсмологією, астрономією, екологією та інженерними науками. Необхідно простежити, як знання з фізики Землі і геофізики використовуються для прогнозування природних явищ, оцінки георизиків, управління природними ресурсами та вирішення екологічних проблем.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну схему або таблицю «Взаємозв'язок фізики Землі та геофізики з іншими науками», де зазначаються напрями досліджень, основні методи та приклади практичного застосування знань у суміжних дисциплінах.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу схеми або таблиці та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти та точності характеристик взаємозв'язків, правильності відображення методів і напрямів застосування знань, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про міждисциплінарні зв'язки.</p>	
2	Розвиток «Фізики Землі» в другій половині 20-го століття	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про історичний розвиток фізики Землі у другій половині 20-го століття, розвиток умінь аналізувати ключові наукові досягнення та їхній вплив на сучасні фізико-географічні дослідження.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити основні напрями розвитку фізики Землі у другій половині 20-го століття, охарактеризувати досягнення в геофізичних дослідженнях, розвиток методів вимірювань, спостережень та математичного моделювання природних процесів. Слід проаналізувати внесок окремих вчених і наукових шкіл, а також вплив цих досягнень на суміжні науки та практичні застосування, включаючи прогнозування природних явищ, георизики та управління природними ресурсами.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або хронологічну схему «Розвиток фізики Землі в другій половині 20-го століття», де зазначаються основні наукові відкриття, методи досліджень, ключові вчені та вплив на сучасну фізико-географічну науку.</p>	4

		Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик історичного розвитку дисципліни, правильності відображення ключових досягнень, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про розвиток фізики Землі.	
3		<p>Метою самостійної роботи є формування знань про історію розвитку геофізичних методів досліджень, розвиток умінь аналізувати їхній внесок у фізику Землі та суміжні науки, а також застосування цих методів для вивчення природних процесів і ресурсів.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити етапи розвитку геофізичних методів, охарактеризувати основні принципи та засоби досліджень, включаючи сейсмічні, магнітні, гравіметричні, електромагнітні та геоелектричні методи. Слід простежити внесок ключових вчених і наукових шкіл, а також розглянути вплив на розвиток фізики Землі, геології, геодезії та географії. Необхідно оцінити практичне застосування геофізичних методів у прогнозуванні природних явищ, оцінці георизиків, пошуках мінеральних ресурсів та управлінні природними системами. Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або хронологічну схему «Історія розвитку геофізичних методів», де зазначаються основні методи, періоди їхнього розвитку, ключові вчені та приклади практичного застосування.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик історичного розвитку методів, правильності відображення ключових принципів і внеску вчених, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про розвиток геофізичних досліджень.</p>	4
4	Геофізичні методи в дослідженні літосфери та інших оболонок Землі	Метою самостійної роботи є формування знань про застосування геофізичних методів для вивчення літосфери, гідросфери, атмосфери та інших оболонок Землі, розвиток умінь аналізувати ефективність методів і їхній внесок у фізику Землі та суміжні науки.	4

		<p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, охарактеризувати основні геофізичні методи дослідження літосфери (сейсмічні, гравіметричні, магнітні, електромагнітні), а також методи дослідження гідросфери, атмосфери та кріосфери. Слід проаналізувати приклади практичного застосування цих методів для виявлення геологічної будови, вивчення структурних особливостей рельєфу, пошуку мінеральних ресурсів, оцінки георизиків та моніторингу природних процесів.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю «Геофізичні методи в дослідженні оболонок Землі», де зазначаються назви методів, об'єкти дослідження, принципи дії та приклади практичного застосування для кожної оболонки Землі.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик методів, правильності визначення об'єктів дослідження, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про застосування геофізичних методів у комплексному вивченні Землі.</p>	
5	Прикладне значення геофізики	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про практичне застосування геофізичних знань і методів у різних сферах діяльності людини, розвиток умінь аналізувати користь геофізики для дослідження природних процесів, оцінки ресурсів та прогнозування георизиків.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, охарактеризувати основні напрями прикладного застосування геофізики: пошук мінеральних і енергетичних ресурсів, оцінка геологічної будови територій, прогнозування природних катастроф (землетрусів, вулканічної активності, цунамі), контроль за станом літосфери, гідросфери та атмосфери. Слід розглянути роль геофізики в інженерній геології, будівництві, екології, навігації, морських та космічних дослідженнях.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Прикладне значення геофізики», де зазначаються напрями застосування, конкретні методи, об'єкти дослідження та практичні</p>	4

		<p>результати.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик прикладного значення геофізики, правильності визначення методів і сфер застосування, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про практичну користь геофізичних досліджень.</p>	
6	<p>Природа електромагнітного випромінювання</p>	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про природу електромагнітного випромінювання, його властивості, види та застосування у фізико-географічних та геофізичних дослідженнях, а також розвиток умінь аналізувати взаємозв'язок між електромагнітними процесами та природними системами Землі.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити сутність електромагнітного випромінювання, його основні характеристики (частота, довжина хвилі, енергія, швидкість поширення) та класифікацію за спектром (радіохвилі, мікрохвилі, інфрачервоне, видиме світло, ультрафіолет, рентгенівське та гамма-випромінювання). Слід охарактеризувати фізичні принципи утворення і поширення електромагнітних хвиль, їхню взаємодію з атмосферою, водними і наземними оболонками Землі.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню електромагнітного випромінювання в геофізичних методах: дистанційне зондування Землі, радіолокаційні та метеорологічні спостереження, супутникові дослідження, контроль стану атмосфери та гідросфери, дослідження магнітного поля та плазми.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю «Види електромагнітного випромінювання та їх застосування», де зазначаються спектральні діапазони, властивості, приклади застосування у фізико-географічних та геофізичних дослідженнях.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик електромагнітного випромінювання,</p>	4

		правильності визначення його видів і застосування, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про його роль у вивченні природних процесів.	
7	Гравітаційна сила та її роль у побудові Всесвіту	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про природу гравітаційної сили, її прояви на Землі та у космосі, вплив на формування та еволюцію небесних тіл, а також розвиток умінь аналізувати значення гравітаційних процесів у побудові Всесвіту та фізико-географічних системах.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити суть гравітаційної сили, її закономірності та формулу взаємодії тіл, охарактеризувати вплив гравітації на орбіти планет, рух супутників, утворення зірок, планетарних систем і галактик. Слід розглянути роль гравітаційної сили у формуванні рельєфу Землі (припливи, відпливи, тектонічні процеси) та поширенні матерії у Всесвіті.</p> <p>Особлива увага приділяється практичним аспектам: використання знань про гравітацію у навігації, космічних дослідженнях, моделюванні орбітальних рухів, прогнозуванні природних явищ (припливів і морських хвиль). Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Гравітаційна сила та її роль у природних і космічних процесах», де зазначаються основні прояви сили, приклади впливу на Землю та небесні тіла, а також застосування знань у практичних дослідженнях.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик гравітаційної сили, правильності визначення її проявів і ролі у Всесвіті, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про взаємозв'язок гравітаційних процесів із фізико-географічними системами.</p>	5
8	Значення гравітації в геолого-геоморфологічних процесах	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про роль гравітаційної сили у формуванні рельєфу Землі, розвитку геологічних і геоморфологічних процесів, а також розвиток умінь аналізувати вплив гравітаційних процесів на земні оболонки та природні системи.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам</p>	5

		<p>необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити механізми впливу гравітації на земну кору, процеси зсувів, обвалів, осідань та ерозійних явищ. Слід охарактеризувати вплив гравітації на тектонічні рухи, формування схилів, водні потоки та льодовикові процеси. Особлива увага приділяється аналізу гравітаційного впливу на масові рухи гірських порід, стабільність схилів і динаміку рельєфу у різних географічних умовах.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Значення гравітації в геолого-геоморфологічних процесах», де зазначаються види процесів, механізми їхнього виникнення та приклади проявів на Землі.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристик впливу гравітації на геолого-геоморфологічні процеси, правильності визначення механізмів та прикладів, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про взаємозв'язок гравітаційних процесів із рельєфоутворенням.</p>	
9	Загальна характеристика геофізичних полів Землі	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про основні геофізичні поля Землі, їхні властивості та вплив на природні процеси, а також розвиток умінь аналізувати геофізичні явища та застосовувати знання для комплексного вивчення Землі.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, охарактеризувати основні геофізичні поля Землі: гравітаційне, магнітне, електричне, теплове та сейсмічне. Слід визначити їхні властивості, закономірності просторового розподілу, величини та вплив на процеси в літосфері, гідросфері, атмосфері та криосфері. Необхідно розглянути приклади практичного застосування знань про геофізичні поля: навігацію, геологічні дослідження, оцінку георизиків та прогнозування природних явищ.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Геофізичні поля Землі», де зазначаються типи полів, їхні властивості, основні методи вимірювань та приклади проявів у природі.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання</p>	5

		тестових завдань. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності характеристики геофізичних полів, правильності визначення їхніх властивостей і впливу на природні процеси, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про взаємозв'язки геофізичних явищ у різних оболонках Землі.	
10	Причини розігріву внутрішніх оболонок Землі	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про механізми нагрівання внутрішніх оболонок Землі, їхню роль у геодинамічних процесах, а також розвиток умінь аналізувати джерела тепла та їх вплив на магматизм, тектоніку та сейсмічність.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити основні джерела тепла: залишкове тепло від акреції планети, радіоактивний розпад елементів (урану, торію, калію), гравітаційне стискання, фазові переходи в матеріалах ядра і мантії. Слід охарактеризувати процеси передачі тепла: теплопровідність, конвекція в мантії, вулканічний та магматичний транспорт, а також вплив цих процесів на рух тектонічних плит і формування внутрішніх геодинамічних зон.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: оцінка теплового потоку в різних регіонах, аналіз зв'язку теплових процесів із вулканічною активністю, формуванням гірських систем та геотермальних ресурсів.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Причини розігріву внутрішніх оболонок Землі», де зазначаються джерела тепла, механізми передачі енергії, приклади впливу на геодинамічні процеси та прояви на поверхні планети.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу схеми або таблиці та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення основних джерел тепла внутрішніх оболонок Землі; Пояснення механізмів передачі тепла і їхніх геодинамічних наслідків; Аналіз впливу внутрішнього тепла на вулканізм, тектоніку та сейсмічність.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності опису джерел та механізмів нагріву внутрішніх оболонок Землі,</p>	5

		правильності аналізу зв'язку з геодинамічними процесами, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про роль внутрішнього тепла у формуванні геосистем планети.	
11	Причини, що породжують магнітне поле Землі. Роль магнітосфери Землі для живих організмів	<p>Метою самостійної роботи є формування знань про походження магнітного поля Землі, його механізми, особливості і вплив на живі організми та природні процеси, а також розвиток умінь аналізувати функції магнітосфери і її значення для життя на планеті.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, визначити причини виникнення магнітного поля: динамо-ефект у рідкому зовнішньому ядрі Землі, обертання планети, електричні струми в провідних шарах, вплив змін магнітного поля в геологічному часі. Слід охарактеризувати структуру магнітного поля, магнітні полюси, нахил магнітної осі та її коливання.</p> <p>Особлива увага приділяється впливу магнітосфери на живі організми: орієнтація і міграція тварин, захист від космічної радіації та заряджених частинок Сонця, стабілізація умов існування біосфери, роль у навігації і комунікації в природі.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Магнітне поле Землі і його вплив на живі організми», де зазначаються механізми утворення поля, характеристики магнітного поля, функції магнітосфери і приклади впливу на живі системи.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу схеми або таблиці та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення причин утворення магнітного поля Землі; Пояснення ролі магнітосфери у захисті біосфери; Аналіз прикладів впливу магнітного поля на поведінку та навігацію тварин.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності опису механізмів виникнення магнітного поля, правильності пояснення ролі магнітосфери для живих організмів, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про значення магнітного поля для геосистеми планети та біосфери.</p>	5
12	Четвертинне зледеніння	Метою самостійної роботи є формування знань	5

та гіпотези його походження	<p>про процеси четвертинного зледеніння, основні гіпотези його виникнення та вплив на формування сучасного рельєфу, а також розвиток умінь аналізувати дані про минулі кліматичні зміни і реконструювати льодовикову історію Землі.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно опрацювати теоретичний матеріал, охарактеризувати основні періоди та стадії четвертинного зледеніння, виділити льодовикові покриви, льодовикові долини, моренні відклади та інші геоморфологічні прояви. Слід розглянути гіпотези походження льодовикових циклів, зокрема: космічні (цикл Міланковича), геологічні, океанографічні та атмосферні фактори, а також взаємозв'язок з тектоною та зміною рівня моря.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: аналіз даних про залишки льодовикових форм рельєфу, складання карт розповсюдження льодовикових покривів, оцінка впливу зледеніння на сучасний рельєф, ґрунти, гідрографічну мережу та біоценози.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Четвертинне зледеніння і його гіпотези», де зазначаються періоди зледеніння, основні геоморфологічні прояви, гіпотези виникнення та приклади наслідків для ландшафту та природних систем.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу таблиці або схеми та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення основних періодів четвертинного зледеніння; Пояснення причин виникнення льодовикових циклів за різними гіпотезами; Аналіз впливу зледеніння на рельєф, гідрографічну мережу та екосистеми.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності опису четвертинного зледеніння, правильності пояснення причин його виникнення, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію про вплив льодовикових процесів на формування сучасного ландшафту.</p>	
-----------------------------	--	--

Методи навчання

- практичні заняття,
- наочні методи (презентації, відеоматеріали, YouTube канал кафедри «Цілком природно»),
- робота з книгою: навчально-методичною, науковою, доповідями тощо,
- електронне та інтерактивне онлайн-навчання (дистанційні).

У процесі вивчення дисципліни «Фізика геосфер» 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 вмінь самостійного аналізу курсу, що вивчається, а також практичного застосування набутих знань.

Система контролю та оцінювання

Структура контролю складається з поточного оцінювання роботи на семінарських заняттях, контролю виконання завдань для самостійної роботи та проміжного контролю за змістовими модулями. Поточний контроль на семінарах передбачає перевірку теоретичних знань, оцінку активності під час обговорення проблемних питань, а також якість виконання індивідуальних та групових практично-аналітичних завдань. Зокрема, оцінюється робота з рухомою картою зоряного неба, розрахунок параметрів орбітального руху небесних тіл за законами Кеплера, обробка емпіричних спостережень сонячної активності й обчислення чисел Вольфа за архівними даними SOHO, визначення фізичних параметрів планет і моделювання впливу сонячного випромінювання на геосфери.

Розподіл рейтингових балів узгоджено з обсягом і трудомісткістю двох змістових модулів курсу. У межах Змістового модуля 1 «Вступ до фізики Землі» (35 годин) студент може набрати до 25 балів за поточну роботу на семінарських заняттях та виконання завдань самостійної роботи, а також за модульну контрольну роботу (тестування або письмову перевірку володіння теоретичним базисом мікро- і макросвіту, форм енергії та сил взаємодії). У межах Змістового модуля 2 «Геофізичні поля» (55 годин) максимальна сума становить 35 балів за виконання аналітичних і практичних завдань на семінарах та самостійне опрацювання тем еволюції енергетичних полів, а також за підсумкову контрольну роботу з питань гравітаційного, магнітного й теплового полів Землі, сонячно-земних зв'язків та циклів Міланковича.

Критеріями успішності є повнота і системність засвоєння матеріалу, логіка та аргументованість наукового викладу, точність виконання кількісних розрахунків і графічних побудов, здатність інтерпретувати планетологічні та астрофізичні дані щодо еволюції Землі, а також рівень володіння понятійно-термінологічним апаратом дисципліни. Студент демонструє не лише репродуктивне відтворення інформації, а й уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між космічними явищами та процесами, що відбуваються в геосферах на різних просторово-часових масштабах.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

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».

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)											Залік	Сума
Змістовний модуль № 1					Змістовний модуль № 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40
												100

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

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	A	відмінно 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	добре 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	C		

60 – 69	D	<p>задовільно</p> <p>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 неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань (D).</p>	
50 – 59	E	<p>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 (E).</p>	
35 – 49	FX	<p>«Незадовільно» з можливістю повторного складання</p> <p>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.</p>	незадовільно
0 – 34	F	<p>«Незадовільно» з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання</p> <p>Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.</p>	незадовільно

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	зараховано
Зараховано	B (80-89)	зараховано
	C (70-79)	зараховано
	D (60-69)	зараховано
Зараховано	E (50-59)	зараховано
Незараховано	FX (35-49)	(незараховано) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незараховано) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Чому фізика Землі вважається однією з базових наук про планету?
2. Який об'єкт і предмет дослідження фізики Землі?
3. Де застосовуються методи фізики Землі у сучасних науках і практиці?
4. Поясніть значення фізичних методів у дослідженні внутрішньої будови Землі.
5. Обґрунтуйте роль експерименту у розвитку фізики Землі.
6. Які існують основні методи дослідження фізики Землі?
7. Дайте характеристику фундаментальним відкриттям, що сприяли розвитку фізики Землі.
8. Чому вивчення елементарних частинок є важливим для розуміння фізики Землі?
9. Які властивості мають протони, нейтрони та електрони?
10. Де в природі зустрічаються нейтрино і яке їх значення?
11. Поясніть поняття «античастинка» та наведіть приклади.
12. Обґрунтуйте роль фотонів у взаємодії матерії та енергії.
13. Дайте характеристику основним фундаментальним частинкам.
14. Який внесок має фізика високих енергій у дослідження Землі?
15. Чому електромагнітне випромінювання є універсальним носієм інформації?
16. Які діапазони електромагнітного спектра ви знаєте?
17. Де спостерігаються джерела рентгенівського випромінювання у космосі?
18. Поясніть хвильові властивості світла.
19. Обґрунтуйте квантові властивості світла.
20. Дайте характеристику взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною.
21. Чому електромагнітне випромінювання є життєво важливим для біосфери?
22. Які сили взаємодії є фундаментальними в природі?
23. Де проявляється гравітаційна взаємодія у повсякденному житті?
24. Поясніть роль електромагнітної взаємодії у Всесвіті.
25. Обґрунтуйте значення сильної взаємодії для стабільності атомних ядер.
26. Дайте характеристику слабкої взаємодії.
27. Який взаємозв'язок між чотирма фундаментальними взаємодіями?
28. Чому енергія є універсальною мірою всіх процесів?
29. Які види енергії виділяють у природі?
30. Де в геосфері накопичується теплова енергія?
31. Поясніть принцип збереження та перетворення енергії.
32. Обґрунтуйте роль ядерної енергії у функціонуванні планети.
33. Дайте характеристику відновлюваним джерелам енергії.
34. Який вплив має використання різних видів енергії на довкілля?
35. Чому енергетичні поля Землі важливі для її розвитку?
36. Які закони Кеплера пояснюють рух планет?
37. Де спостерігається дія закону всесвітнього тяжіння?
38. Поясніть сутність прецесії земної осі.
39. Обґрунтуйте значення нутації у коливаннях положення Землі.
40. Дайте характеристику добового обертання Землі.
41. Який вплив мають рухи Місяця на процеси на Землі?
42. Чому Сонце є головним джерелом енергії для Землі?
43. Які прояви сонячної активності відомі?
44. Де виникають сонячні плями і яке їх значення?
45. Поясніть сутність сонячного вітру.
46. Обґрунтуйте роль магнітосфери у захисті Землі.
47. Дайте характеристику впливу сонячної активності на клімат.

48. Який вплив мають космічні фактори на біосферу?
49. Чому важливо досліджувати місце Сонячної системи в Чумацькому Шляху?
50. Які основні структурні елементи нашої Галактики?
51. Де розташована Сонячна система у Чумацькому Шляху?
52. Поясніть значення руху Сонячної системи у Галактиці.
53. Обґрунтуйте вплив міжзоряного середовища на Сонячну систему.
54. Дайте характеристику астрономічної теорії Міланковича.
55. Які цикли Міланковича визначають зміни клімату?
56. Де спостерігаються наслідки дії циклів Міланковича?
57. Поясніть роль ексцентриситету орбіти у кліматичних змінах.
58. Обґрунтуйте значення нахилу земної осі для сезонних коливань клімату.
59. Дайте характеристику прецесійного циклу.
60. Чому геофізичні поля Землі динамічні?
61. Які особливості має гравітаційне поле Землі?
62. Де спостерігається неоднорідність гравітаційного поля?
63. Поясніть походження магнітного поля Землі.
64. Обґрунтуйте значення реверсій магнітного поля.
65. Дайте характеристику тепловому полю Землі.
66. Який вплив мають геофізичні поля на геологічні процеси?
67. Чому важливо досліджувати геофізичні поля інших планет?
68. Які магнітні поля спостерігаються на планетах Сонячної системи?
69. Де існують виражені гравітаційні аномалії у планет?
70. Поясніть відмінності теплових режимів планет Сонячної системи.
71. Обґрунтуйте значення порівняльного аналізу геофізичних полів планет.
72. Дайте характеристику геофізичних полів Юпітера та Сатурна.
73. Чому Марс має ослаблене магнітне поле?
74. Які висновки про еволюцію планет можна зробити з аналізу їхніх полів?
75. Поясніть особливості формування Сонячної системи.
76. Обґрунтуйте роль гравітаційних процесів у її еволюції.
77. Дайте характеристику енергетичних змін Сонячної системи у часі.
78. Чому зовнішні космічні фактори впливають на еволюцію планет?
79. Які внутрішні фактори визначають розвиток енергетичних полів планет?
80. Поясніть значення комплексного підходу до вивчення енергетично-польової еволюції Сонячної системи.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до Порядку визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (протокол № 16 від 25 листопада 2024 року)» (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>)

допускається зарахування навчальних елементів, а також отримання додаткових балів за результатами неформальної освіти:

- робота чи стажування за фахом, що підтверджується документом із підприємства та забезпечує набуття компетентностей, передбачених навчальною дисципліною;
- проходження безкоштовних навчальних тренінгів (вебінарів, семінарів), що проводяться на платформі Coursera та інших фахових платформах, за умови отримання безкоштовного сертифікату.

Результати зараховуються лише для відповідних тем лекційних і семінарських занять, практичних і лабораторних завдань даної навчальної дисципліни у кількості балів, що виділяються на цей навчальний елемент.

Рекомендована література

Основна

1. Кирилюк, С.М. (2023). Земля і землетруси : навчально-методичний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 408.
2. Кирилюк, С.М. (2021). Природа Місяця : монографія. Чернівці : Чернівецький національний університет, 240.
3. Кирилюк, С.М. (2020). Природа Венери : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет, 160.
4. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2018). Природа Марса : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет, 96 с.
5. Кирилюк, С.М., Кирилюк О.В. (2019). Природа Меркурія: монографія. Чернівці: Чернівецький національний університет, 344 с.
6. Мольчак Я.О., Ільїн Л.В. Загальне землезнавство. Луцьк : Вежа, 1997.
7. Фізика Землі : Підручн. Для студ. Геолог. Спец. Вузів / К.Ф. Тяпкін. - К. Вища школа, 1998. – 291 с.
8. Чернега П.І. Основи фізики Землі. Конспект лекцій. – Чернівці : Рута, 2006. – 22 с.
9. .Alfvén, H., & Arrhenius, G. (1976). *Evolution of the solar system (Vol.10)*.
10. .Beatty, K.J., Beatty, J.K., Petersen, C.C., & Chaikin, A. (Eds.). (1999). *The new solar system*. Cambridge University Press.
11. Hayashi, C., Nakazawa, K., & Nakagawa, Y. (1985). Formation of the solar system. *Protostar and planets II*, 1100-1153.
12. Lewis, J. (2012). *Physics and chemistry of the solar system*. Academic Press.
13. Taylor, S.R. (2001). *Solar system evolution: A new perspective*. Cambridge University Press.

Додаткова

14. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2019). Морфоструктури меркуріанських борозен (на прикладі Pantheon Fossae). Міжнародна науково-практична конференція “Рельєф, клімат та поверхневі води як об’єкти природничо-географічних досліджень (до 70-річчя кафедр землезнавства та геоморфології, метеорології та кліматології, гідрології та гідроекології), 3(54), 193-194.
15. Кирилюк, С.М., Ходан, Г.Д., Добинда, І.П., Дячук, А.І. (2019). Сучасна фізико-географічна номенклатура Меркурія. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 814, 27-55.
16. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2018). Типові ландшафти Меркурія. Географія в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка: 85 років – досягнення та перспективи (GTSNU): матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 85-річчю географічного факультету Київ. нац. ун-ту., 75-78.
17. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2018). Етапи формування марсіанського вулкана Ascaeus Mons. Рельєф і клімат: Матеріали II Міжнародної наукової конференції (26-28 вересня 2018 р.), Чернівці: Чернівецький національний університет, 12-14.

18. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В., Гречак, Ю., Сікорська, В. (2017). Географічні аспекти вивчення природи Венери. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 785, 14-21.
19. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2017). Поверхневі особливості та історія формування ландшафтів Апенін у межах видимої півкулі Місяця. Науковий вісник Херсонського університету, Серія Географічні науки, 6, 141-146.
20. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2017). Еволюція ландшафтів Місячних ударних кратерів. Проблеми ландшафтознавства в контексті стратегії сталого розвитку та європейської ландшафтної конвенції: Матеріали Міжнародного наукового семінару, присвяченого 40-річчю Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету, Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 59-62.
21. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2017). Ландшафти ударних кратерів Місяця. Фізична географія та геоморфологія, 87(3), 15-26.
22. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2017). Реконструкція геолого-геоморфологічного розвитку регіону Aristarchus із застосуванням аксіоматичного методу. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 793, 117-123.
23. Кирилюк, С. (2016). Анагліфоносферна концепція географічної оболонки Місяця. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 775-776, 68-72.
24. Кирилюк, С. (2016). Історія формування Seleucus Region в межах видимої півкулі Місяця. Від географії до географічного українознавства: еволюція освітньо-наукових ідей та пошуків (до 140-річчя започаткування географії у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича) : Матеріали Міжнар. наук. конф. (11-13 жовтня 2016), Чернівці: Чернівецький національний університет, 68-70.
25. Кирилюк, С.М., Кирилюк, О.В. (2016). Історія формування регіону Юлій Цезар у межах видимої півкулі Місяця. Науковий вісник Херсонського університету, Серія Географічні науки, 5, 81-85.
26. Кирилюк, С. (2015). Розвиток географічних уявлень про Місяць. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 762-763, 24-27.
27. Кирилюк, С., Галюк, М., Клим'юк, Г. (2015). Тримірне моделювання великих кратерів Моря Дощів. Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 744-745, 8-13.
28. Кирилюк, С. (2015). Аксіоматичний метод при ідентифікації ландшафтів місячної поверхні. Фізична географія та геоморфологія, 2(80), 126-131.
29. Кирилюк, С., Костюк, У. (2014). Морфологічні структури Моря Спокою видимої півкулі Місяця. Геополітика і екогеодинаміка регіонів, 10(1), 607-612.
30. Adams, F. C. (2010). The birth environment of the solar system. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 48, 47-85.
31. Cameron, A. G. W. (1988). Origin of the solar system. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 26(1), 441-472.
32. Edgeworth, K. E. (1949). The origin and evolution of the solar system. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 109(5), 600-609.
33. Gladman, B., Marsden, B. G., & VanLaerhoven, C. (2008). Nomenclature in the outer Solar System. *The Solar System Beyond Neptune*, 43.
34. Kyryliuk, S., Kyryliuk, O. (2016). Landscape complexes of small lunar craters in the cut geomorphs on the example of Davy Catena. *Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky*, 4(6), 81-84.
35. Kyryliuk, S., Kyryliuk, O. (2017). Landscapes of Moon's Craters. *Geography in Global Context: Achievements and Challenges*, Kutaisi, 66-83.
36. Kyryliuk, S., Kholiavchuk, D. (2017). Geographic envelope of the Moon and the identification of Moon landscapes with the use of the axiomatic method. *Open Astronomy*, 26, 48-61.
37. Kyryliuk, S., Kyryliuk, O. (2017). Cycles of the landscape genesis on Moon and the evolution of crater landscapes. *Geoscience for understanding habitability in the solar*

system and beyond Furnas, São Miguel, Azores, Portugal, 25–29 September 2017, Royal Observatory of Belgium, 31-32.

38. Kyryliuk, S., Kyryliuk, O. (2018). Landscape Interpretation of Various Age Lunar Craters. Lunar and Planetary Science Conference The Woodlands, Texas March 19-23, 2018, 2083 (1126).

39. McFadden, L. A., Johnson, T., & Weissman, P. (Eds.). (2006). *Encyclopedia of the solar system*. Elsevier.

40. Sussman, G. J., & Wisdom, J. (1992). Chaotic evolution of the solar system. *Science*, 257(5066), 56-62.

41. Tilton, G. R. (1988). Age of the solar system. In *Meteorites and the early solar system*.

Інформаційні ресурси

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

Політика академічної доброчесності

Політика академічної доброчесності у межах вивчення дисципліни ґрунтується на дотриманні базових етичних принципів, що забезпечують якість освіти, об'єктивність оцінювання та формування відповідального ставлення здобувачів до навчального процесу. Академічна доброчесність розглядається як невід'ємна складова професійного й особистісного становлення майбутніх фахівців, адже лише за умови дотримання чесності, справедливості та прозорості у здобутті знань можливе досягнення справжнього освітнього результату. Усі учасники освітнього процесу мають спільне завдання – створення атмосфери довіри, взаємоповаги та відповідальності, що виключає можливість проявів академічного шахрайства.

Викладач та здобувачі освіти зобов'язані дотримуватися правил, які передбачають недопущення будь-яких форм плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування, використання заборонених матеріалів чи допомоги під час контрольних, модульних та підсумкових робіт. Важливим елементом є дотримання коректності в оформленні письмових завдань, курсових і наукових робіт із посиланням на першоджерела, дотриманням норм цитування та поваги до інтелектуальної власності інших авторів. Усі письмові та усні завдання в межах дисципліни повинні бути результатом особистої інтелектуальної праці студента, що підтверджує його реальний рівень знань і навичок.

Оцінювання результатів навчання здійснюється виключно на основі об'єктивних критеріїв, прозорих і зрозумілих для всіх учасників освітнього процесу. Недопустимими є будь-які форми маніпулювання результатами, навмисне спотворення чи приховування інформації, що стосується виконання завдань. Викладач забезпечує рівні умови для всіх здобувачів освіти, створює сприятливе середовище для відкритого діалогу, надає можливість своєчасно отримати консультації та роз'яснення щодо змісту дисципліни, методів виконання завдань і правил оцінювання.

Порушення принципів академічної доброчесності розглядається як серйозне порушення навчальної дисципліни, що тягне за собою відповідні наслідки: від зниження оцінки за завдання до анулювання результатів і повторного виконання роботи. У випадках систематичного чи грубого порушення можливе передання питання на розгляд комісії чи органів університетського самоврядування відповідно до чинних нормативних документів закладу освіти.

Політика академічної доброчесності у вивченні дисципліни також спрямована на формування у студентів внутрішньої потреби діяти чесно, самостійно й відповідально, адже саме це забезпечує не лише особистий розвиток, а й підвищує довіру суспільства до здобутих результатів навчання та майбутньої професійної діяльності. Дотримання норм академічної доброчесності вважається не лише обов'язком, а й важливим

інструментом формування культури академічного середовища, яке базується на цінностях чесності, справедливості, відповідальності, поваги та довіри.

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

[https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-
chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/](https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/)

- «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»

[https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-
ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-
imeni-yurii-fedkovycha/](https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yurii-fedkovycha/)

- «Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»

[https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-
dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-
universyteti-imeni-yurii-fedkovycha/](https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yurii-fedkovycha/)

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

— допускається за умови дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);

— не допускається використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;

— додаткові обмеження чи вимоги щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.