

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Геологічний факультет
Кафедра геології корисних копалин і геофізики

Затверджено
на засіданні кафедри геології
корисних копалин і геофізики
геологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 2 від 30.08. 2023 р.)

Завідувач кафедри

Олег Гайовський



Силабус з навчальної дисципліни
«Методи геофізичних досліджень в геології»,
що викладається в межах ОПШ «Геологія. Комп'ютерні
технології в науках про Землю»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 103 «Науки про Землю»

Львів 2023р.

Назва	Методи геофізичних досліджень в геології
--------------	--

дисципліни	
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка вул. Грушевського, 4
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет Кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Фурман Віталій Васильович, канд. фіз.-мат. наук, доцент
Контактна інформація викладачів	Фурман Віталій vitaliy.furman@lnu.edu.ua , fourman@i.ua вул. Грушевського 4; кімн. 125
Консультації з питань навчання по дисципліні	Консультування викладач здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю
Інформація про дисципліну	Дисципліна " Методи геофізичних досліджень в геології " є вибіркова дисципліна зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньої програми Геологія. Комп'ютерні технології в науках про Землю, яка викладається в 5 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна " Методи геофізичних досліджень в геології " є базовою у формуванні сучасних представлень про фізичні процеси – фізику Землі, що протікають у надрах Землі, фізичних основ теоретичних та прикладних геофізичних методів досліджень земної кори - геофізики та фізичних принципів геотехнологій для інтерпретації геофізичних досліджень при розвідці родовищ корисних копалин
Мета та цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни " Методи геофізичних досліджень в геології " є ознайомлення з фізико-геологічними основами геофізичних методів дослідження; В програмі дисципліни основна увага приділяється геологічному тлумаченню гравітаційних і магнітних аномалій, якісній та кількісній інтерпретації гравімагнітних даних, геологічне тлумачення та інтерпретація даних електророзвідки, геологічному аналізу даних Завдання курсу: ознайомлення із термінологічним апаратом геофізичних методів, вивчення природи геофізичних полів, їх зміну в часі, з'ясування можливостей геофізичних методів досліджень для вивчення глибинної будови Землі, з'ясування можливостей геофізичних методів досліджень для вирішення пошукових, озвідувальних, інженерно-геологічних, археологічних та екологічних задач, екологічних і інженерних проблем при пошуках, розвідці й експлуатації родовищ корисних копалин..
Література для вивчення дисципліни	Основна і допоміжна література: 1. V. Fourman , Y. Vikhot, Problems of Modeling the geophysical characteristics of the Earth's Climate. 5th International Conference

- on Engineering, Natural and Social Sciences, Konya, Turkey, July10-12, 2023 – Konya, 2023. – P. 130.
2. Fourman V. Physical modeling of the climate Earth / Fourman V. V-th International Conference «Actual problems of fundamental science» –APFS'2023: Волинський національний університет ім. Л.Українки, Lutsk – Sviyaz', Ukraine, 01 – 05.06.2023 – Луцьк : Вежа-Друк, 2023. – P. 22-24
 3. Фурман В.В., Д. Малицький, Фурман В., та інші / Фокальні механізми сейсмічних подій на Марсі. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2023. – 103(4), 12стор
 4. V.Fourman, Vikhot Yu, A. Bubniak, S. Kril, I. Bubniak, M. Oliinyk . Modeling of physical fields and monitoring geological processes with using drones (UAVs) // Електроніка та інформаційні технології. – 2022. – Вип. 17. – P.55-66. – DOI: <https://doi.org/10.30970/eli.17.5>.
 5. В. В. Фурман , Ю. М. Віхоть, І. М. Бубняк, С. Я. Кріль Застосування безпілотних літальних апаратів (UAV) для геофізичних спостережень. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. – 2022. – Вип.36. – С. 100-105. – DOI: <https://doi.org/10.30970/vgl.36.08>.
 6. Фурман В.В. Особливості моделювання геодинамічних ситуацій у структурах Землі. Збірник наукових праць "Електроніка та інформаційні технології", 2016, Випуск 6, с.89-97
 7. Фурман В.В. Глобальні моделі сейсмічної томографії у дослідженні структур Землі. Збірник наукових праць "Електроніка та інформаційні технології", 2018, Випуск 9, с. 49–63
 8. Фурман В.В., Хом'як М.М., Хом'як Л.М. Моделювання взаємозв'язку параметрів геофізичних процесів у глибинних структурах Землі. Збірник наукових праць "Електроніка та інформаційні технології", 2018, Випуск 9, с.64–78
 9. Заяць Х. Б. Глибинна будова надр Західного регіону України на основі сейсмічних досліджень і напрямки пошукових робіт на нафту та газ: [монографія] / Укр. держ. геологорозв. ін-т, Львів. від-ня. - Л. : Центр Європи, 2015. 136 с.
 10. Продайвода Г.Т., Вижва С.А., Віршило І.В. Математичне моделювання геофізичних параметрів, Київ: ВПЦ «Київський університет», 2012. – 287 с.(д. а. 16,7)
 11. Продайвода Г.Т., Кузьменко П.М., Тищенко А. П., Трипільський О.А. Сейсмометрія. (підручник), Київ: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 527 с..
 12. Завортько Ю.М. Фізичні основи геофізичних методів дослідження свердловин. Підручник. – К., 2010. – 338 с.
 13. 2. Анікеєв, С. Г. Фізичні властивості гірських порід: лабораторний практикум/ С. Г. Анікеєв, М. В. Штогрин, Д. Д. Федоришин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 139 с. Вижва С.А.. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів: Монографія – К.: ВГЛ «Обрії», 2004. – 236 с.
 14. Толстой М.І., Гожик А. П., Рева М. В., Степанюк В. П., Сухорада А. В. Основи геофізики (методи розвідувальної геофізики): Підручник. – К.: Видавничополіграфічнийцен тр «Київський університет», 2006. – 446 с.
 15. Розловська, С. Є. Сейсморозвідка [Текст] : конспект лекцій. Ч. 1 / С. Є. Розловська. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 146

	<p>с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=467233</p> <p>16. Стародуб, Ю. П. Сейсморозвідка [Текст] : ел. лекції / Ю. П. Стародуб. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 200 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=446461</p> <p>17. Ганженко, Н. С. Новітні методи обробки сейсмічної інформації [Текст] : метод. вказівки / Н. С. Ганженко, О. П. Петровський. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – 26 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=414809</p> <p>18. Ганженко, Н. С. Проектування багатократних систем сейсмічних спостережень [Текст] : метод. вказівки / Н. С. Ганженко, М. В. Штогрин, С. Є. Муц. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ Факел, 2009. – 58 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=199822</p> <p>19. Розловська, С. Є. Сейсморозвідка [Текст] : лабораторний практикум. Ч. 1 / С. Є. Розловська, М. В. Штогрин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 82 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=457827</p> <p>20. Розловська, С. Є. Сейсморозвідка. Обробка та інтерпретація сейсморозвідувальних даних [Текст] : лаб. практикум / С. Є. Розловська. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 97 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=471122</p> <p>21. Сейсмічна розвідка [Текст] : лабораторний практикум. Ч. 3 : Прогнозування геологічного розрізу (сейсмостратиграфічний аналіз) / С. В. Кольцов, С. Є. Фролова, Н. С. Ганженко, А. І. Омельченко. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2011. – 78 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=293386</p> <p>22. Розловська, С. Є. Проектування площинних систем спостережень у сейсморозвідці [Текст] : метод. вказівки / С. Є. Розловська, Н. С. Ганженко. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. – 133 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=369179</p> <p>23. Розловська, С. Є. Методи сейсмічної томографії [Текст] : лабораторний практикум / С. Є. Розловська, М. В. Штогрин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 32 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=436624</p> <p>24. Федак, І. О. Сучасні технології проведення геофізичних досліджень [Текст] : конспект лекцій / І. О. Федак, Я. М. Коваль. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 101 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472291</p> <p>25. Федак І. О. Сучасні технології проведення геофізичних досліджень [Текст] : лаб. практикум / І. О. Федак, Я. М. Коваль. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 57 с. http://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472292</p> <p>26. Методичні вказівки з лабораторних занять з курсу «Геофізичні методи досліджень» для студентів геологічних спеціальностей / Безродна І.М., . Безродний Д.А//КНУ імені Тараса Шевченка, Київ , 2012 – 65 с.</p>
Обсяг курсу	Загальна кількість годин – 120 лекції – 32 год. та самостійна робота – 88 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даної дисципліни студент повинний:</p> <p>знати: Фізико-математичні основи базових геофізичних методів</p> <p>підходи до розв’язку прямих та обернених задач геофізики</p> <p>мати представлення:</p> <p>- про фізико-математичні основи методів гравіметрії, магнітометрії,</p>

	<p>сейсморозвідки, електрометрії, ядерної геофізики та радіометрії;</p> <p>- методи геофізичних досліджень, правила й умови виконання геофізичних робіт;</p> <p>уміти застосовувати на практиці методи геофізичних досліджень. озраховувати аномалії різних фізичних полів Землі.</p>
Ключові слова	Фізика Землі, основи геофізики, фізичні поля Землі, методи геофізичних досліджень, будова Землі
Формат курсу	Очний
Підсумковий контроль, форма	Залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти мають мати базові знання із основ фізики Землі, загальної геології, вищої математики, інформатики.
Навчальні методи та техніки, що використовуються під час викладання курсу	<p>Презентації, лекції, дискусія.</p> <p>Бесіди з обговорення проблем, практичні роботи.</p> <p>Тестування у системі Moodle.</p> <p>Консультації.</p> <p>Організація самостійної роботи, самоконтроль.</p>
Критерії оцінювання	<p>Академічна доброчесність: Списування, втручання в роботу інших студентів – приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні по курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Оцінювання знань студента викладач здійснює за кредитно-модульною системою з використанням 100-бальної шкали. Підрахунок балів студента буде виконано шляхом їх сумування за формами поточного контролю знань.</p> <p>Бонусні бали за відвідування – відсутність пропусків – 16 балів (2 бали за лекцію)</p> <p>Виконання тесту у кінці семестру із переліку самостійних завдань 3 питання по 16 балів – разом 48 балів.</p> <p>Колоквіум 36 балів (3 питання по 12 балів)</p> <p>Щоб отримати відмітку «зараховано» студенту необхідно набрати в сумі рівно або більше 51 бала.</p>

Питання до заліку	Залік виставляється за результатами суми балів за критеріями оцінювання
Завдання для самостійної роботи	Завдання розміщені в посібниках у списку літератури
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

Схема курсу «Методи геофізичних досліджень в геології»

Тиждень	Тема, короткі тези	Форма діяльності К-сть год
1-2	Фізико-геологічна модель структур геологічного середовища. Фізико-математичні основи базових геофізичних методів.	Лекція 4
3	Розгляд прикладів геофізичного моделювання для вирішення конкретних геологічних задач. Комплексування геофізичних методів для розв'язку задач геології	Лекція 2
4	Основні підходи у моделюванні фізичних характеристик структур геологічного середовища Сучасні комп'ютерні програми поетапної обробки та інтерпретації даних геофізики.	Лекція 2
5	Геологічне тлумачення гравітаційних аномалій. Якісна та кількісна інтерпретація гравіметричних даних.. Прямі та обернена задачі гравіметрії.	Лекція 2
6	Інтерпретація даних магніторозвідки. Магнетизм і його природа. Кількісний аналіз магнітної та гравітаційної аномалій.	Лекція 2
7	Аналіз магнітного та гравітаційного полів реального геологічного об'єкта Прямі і обернені задачі гравімагніторозвідки. Експрес-методи розв'язку оберненої задачі магнітометрії	Лекція 2
8	Фізичний аналіз та тлумачення даних електророзвідки. Класифікація методів електророзвідки. Поняття геоелектричного розрізу. Основні способи якісної інтерпретації даних електрометрії. Побудова геоелектричного розрізу.	Лекція 2
9	Способи аналізу даних сейсмометрії та каротажу. Геологічний аналіз даних сейсмометрії. Характеристики систем спостережень при виконанні сейсмічних зйомок.	Лекція 2
10	Аналіз і зміст сейсмічних даних Способи визначення ефективної швидкості за годографами відбитих хвиль. Методи	Лекція 2

	пошуку нафтогазових покладів за даними сейсмічних досліджень.	
11-12	Основи фізичних знань по розвязку обернених задач в геології. Обернена задача теорії сейсморозвідки та її рішення. Загальна схема вирішення оберненої задачі. Особливості стадій обробки та інтерпретації. Структура обробки польових сейсмічних спостережень.	Лекція 4
13	Геофізичне тлумачення структури даних геофізичних досліджень свердловин. Основні методи ГДС, принципи обробки даних. Отримання інформації при геофізичних дослідження в свердловинах. Бази даних та системи інтерпретації даних ГДС. Комплексна інтерпретація діаграм: виділення пластів, визначення літології, оцінка типів корисних копалин та їх фізичних параметрів.	Лекція 2
14	Ознайомлення з комплексом промислово-геофізичних досліджень в свердловинах, геофізичні основи виділення та кореляції прогнозно-продуктивних комплексів на нафту та газ.	Лекція 2
15	Методика ведення польових робіт та інтерпретація геофізичних даних. Вимір швидкостей природного середовища. Визначення ефективності швидкості по годографах відбитої та заломленої хвиль. Визначення пластових швидкостей.	Лекція 2
16	Комплексування та геологічна інтерпретація гравіметричних, електрометричних та сейсмічних даних з метою пошуків та локалізації родовищ корисних копалин. Приклади вирішення регіональних, пошукових та деталізаційних геологічних завдань за геофізичними методами. Вибір оптимального комплексу геофізичних досліджень для вирішення задач вугільної, нафтогазової галузі та інженерно-геологічних задач геології.	Лекція 2