**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ступінь вищої освіти** |  | **Форма навчання** |  | **Навчальний рік/семестр** | **2021-2022**  **2 семестр** |

**Силабус**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва навчальної дисципліни** | **Фізика з основами геофізики** |
| **Кафедра** | **Кафедра географії та туризму** |
| **Освітня програма** | **014 Середня освіта ( Географія)**  **01 Освіта** |
| **Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/семінарські, лабораторні заняття/самостійна робота)** | Тип дисципліни (обов’язкова чи вибіркова):**вибіркова**  Кількість кредитів: **4**  Лекції: **20**  Семінарські/практичні заняття:**10**  Лабораторні заняття:**0**  Самостійна робота:**90** |
| **Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)** | Лекції, практичні заняття: **Ігнатишин Василь Васильович**, кандидат фізико-математичних наук (геофізика), доцент кафедри географії та туризму Закарпатського угорського інституту ім..Ференца Ракоці ІІ, старший науковий співробітник Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім..С.І. Субботіна НАН України; вчитель фізики і астрономії вищої категорії, методист; керівник гуртків МАН України, методист; посол науки ЦЕРН в Україні; [rgstrs1962@i.ua](mailto:rgstrs1962@i.ua), [rgstrs1962@ukr.net](mailto:rgstrs1962@ukr.net) |
| **Пререквізити навчальної дисципліни** | Передумовою вивчення дисципліни є успішне проходження підсумкового контролю з наступних дисциплін: вища математика, загальна геологія |
| **Анотація дисципліни, мета та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, основна тематика дисципліни** | **ГЕОФІ́ЗИКА** – комплекс наукових дисциплін про будову геосфер, фізичні властивості речовин, що їх складають, процеси, що відбуваються у геосферах, а також про специфічні методи дослідження згаданих об’єктів і процесів. Геофізика складається з таких основних розділів: фізика Землі, фізика водойм, або гідрофізика, фізика атмосфери та фізика навколоземного космічного простору. Окремо виділяються розвідувальна геофізика, або геофізичні методи пошуків та розвідки родовищ корисних копалин, промислова геофізика, або геофізичні методи дослідження свердловин, та шахтна геофізика Фізику Землі розподіляють на такі розділи: сейсмологія, гравіметрія, магнітологія, геоелектрика, геотермія, тектонофізика, петрофізика.  **Предмет дисципліни:** стандартні поняття, закони та моделі фізики, геофізики, геофізичні поля, зв’язки геофізичних полів, геофізичні методи досліджень  **Мета викладання дисципліни:** ознайомлення студентів з стандартними поняттями, законами та моделями геофізики, геофізичними полями, оволодіння методами сучасної геофізики; вивчення основних методів проведення геофізичних досліджень; ознайомлення із результатами застосування законів фізики для вивчення процесів в Землі; ознайомлення із результатами комплексних геофізичних досліджень на геологічних структурах регіону; розвинути логічне мислення в процесі вивчення основ геофізики; сформувати у студентів наукові погляди на геофізичні процеси в геологічних структурах; розвивати вміння аналізувати та інтерпретувати результати геофізичних спостережень; застосування досягнень геофізики для покращення екологічного стану регіону та попередження небезпечних природних явищ.  **Місце дисципліни у навчальному процесі:** Фізика з основами геофізики є навчальною дисципліною вариативної частини циклу дисциплін професійної та практичної підготовки, вивчення якої є обов’язковим для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Географія). Напрям підготовки 01 Освіта Як фахова навчальна дисципліна Фізика з основами геофізики орієнтована на вдосконалення рівня володіння фахово-специфічними особливостями фізики та геофізики студентів, що необхідне для успішної роботи майбутнього вчителя географії, викладача, науковця.  **Викладання дисципліни спрямоване на** поглиблення знань студентів в області фізики та основ геофізики, геофізичних методів дослідження.  **Завдання дисципліни:**  **– Методичні:** викласти методологічні особливості вивчення предмету геофізики та проведення геофізичних досліджень.  **– Пізнавальні:** поглиблення знань студентів в області фізики та геофізики  **– Практичні:** вдосконалення у студентів навиків геофізичних методів моніторингу навколишнього середовища.  **Основна тематика дисципліни**  1. Вступ. Основи механіки  2. Основи молекулярної фізики  3. Електричні явища  4. Магнітні явища.  5. Атомна фізика  6. Ядерна фізика  7. Вступ. Предмет, завдання і методи геофізики.  8. Гравітаційні методи досліджень. Коротка історія розвитку гравітаційних методів. Обертання та фігура Землі.  9. Математичні і фізичні основи геофізики. Приклади гравітаційних досліджень і виміряні параметри. Гравітаційні аномалії.  10. Магнітні методи дослідження. Коротка історія, фізичні основи. Парамагнітні та феромагнітні властивості мінералів. Прилади для вимірювання параметрів магнітного поля Землі. Палеомагнетизм. Геомагнітні спостереження в регіоні.  11. Радіоактивність. Закони радіоактивного розпаду. Статистичний характер розпаду. Природна та штучна радіоактивність. Радіоактивні сімейства. Трансуранові елементи. Активність. Види радіоактивного розпаду. Тунельний ефект. Залежність періоду а-розпаду від енергії а-частинок. α- розпад. Нейтрино. β- випромінювання ядер. Ядерна ізомерія. Внутрішня конверсія. Ефект Месбауера. Ядерні реакції. Моделі ядерних реакцій.  12. Геотермічні методи дослідження. Основні поняття. Теплове поле Землі. Засоби вивчення теплового поля. Оптика. Закони поширення світла. Сейсмічні хвилі, поширення сейсмічних хвиль.  13. Вивчення сучасних геодинамічних процесів. Деформації земної кори. Деформографічні спостереження. Сучасні горизонтальні рухи верхніх шарів земної кори в регіоні. Земні припливи.  14. Електромагнітні методи дослідження в геофізиці. Прилади для вимірювання геофізичних полів. Електромагнітна емісія.  15.Основи сейсмології. Сейсмічність Землі. Концепції землетрусів, виникнення землетрусів. Ризик виникнення землетрусів. Сейсмічні дослідження. Проблеми прогнозу землетрусів. Сейсмотектонічні процеси в регіоні. 16.Метеорологічні та гідрогеологічні аспекти геодинаміки та сейсмічності регіону. Результати геофізичного моніторингу середовища. |
| **Критерії контролю та оцінювання результатів навчання** | Форма підсумкового контролю успішності навчання: Кількість контактних занять за семестр:30 годин( 20 годин лекцій та 10 годин практичних занять). Дисципліна закінчується заліком в кінці семестру. Навчальний курс поділяється на 3 змістові модулі, до структури яких входять три складові, що підлягають оцінюванню: аудиторна робота студента (лекційні та практичні заняття), самостійні роботи (реферати, підготовка до заліку), модульні контрольні роботи.  Підсумкова атестація (оцінювання) формується з двох, рівних компонентів: накопичені бали поточного оцінювання (40 балів) та оцінки за модульні контрольні роботи (60 балів), всього 100 балів.  **Засоби діагностики успішності навчання**  За реферат (3 за семестр), тему якого визначає викладач, надається 5 балів. Всього є можливість набрати 15 балів.  За виконання практичної роботи надається 5 балів( 5 практичних занять). Всього є можливість набрати 25 балів.  Виконання модульної контрольної роботи (після кожного модуля) обов’язкове, оцінюється від 0 до 20 балів за І - модульну контрольну роботу, від 0 до 20 балів за ІІ - модульну контрольну роботу, від 0 до 20 балів за ІІІ - модульну контрольну роботу. Всього є можливість набрати до 60 балів.  Оцінка за залік базується на підсумовуванні балів |
| **Інші інформації про дисципліни (політика дисципліни, технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)** | Семестрова робота студента – загальна кількість балів за реферати, практичні роботи, модульні роботи, яка становить максимум 100 балів. |
| **Базова література навчальної дисципліни та інші інформаційні ресурси** | Рекомендована література **Базова**  1. Толстой М.І., Гожик А. П., Рева М.В., Степанюк В. П., Сухорада А. В. Основи геофізики(методи розвідувальної геофізики). К.: Обрії, 2007. – 446 c.  2. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. -416 с.  3. Kis Károly/ Altalános Geofizikai alapismeretek/ ELTE, Eötvös kiadó, 2002,2007  4. Стейси Ф. Физика Земли. – М.: Мир, 1972..  5. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики: Підручник. – К.: «Карбон Лтд»,  2000. – 248 с. (С. 5 – 22).  6. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. –М., 1965.  7. Geofizika alapjai. Pethö Gabor, Voss Péter. 2011/ Miskolci egyetem Földtudományi Kar.  8. Barkats Jeno / A fizika es geofizika alapjai. I. Resz,--Beregszasz, 2008/  9. Хмелевской В.К. Краткий курс разведочной геофизики. М.: Недра, 1967. – 223 с.  10. Знаменский В. В. Полевая геофизика. М.: Недра, 1980. 352 с.  11. Огильви А. А. Геофизические методы исследований. М.: Недра, 1962. 412 с.  12. Кошелев И.Н. Гравитационная и магнитная разведка, Киев: 1984. – 240 с.  13. Вижва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. Ядерна геофізика. К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. 608 с.  14. Герхард Дор. Введение в прикладную геофизику. М.: Недра, 1984.  15. Комплексирование геофизических методов. Справочник геофизика. М.: Недра. 1984.  16. Б.К. Остафійчук, М.М.Яцура, А.М. Гамарник Фізика. - Івано-Франківськ, 2009. - 553 с.  17. Літнарович Р.М. Фізика з основами геофізики. Курс лекцій. МЕГУ, Рівне, 2007, - 74 с.  18. Основи геофізики (фізика Землі): навчальний посібник / укл.: В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк.-Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. - 104 с.  19. Основи геофізики (фізика геологічних середовищ): навчальний посібник / В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. - 104 с.  20. Воловик П.М. Фізика: Для університетів. - К.: Ірпінь: Перун, 2005.- 864с. 8. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. - К.: Вища шк., 2003. - 567 с.  21. Лопатинський І.С., Зачек І.Р., Кравчук І.М. та ін. Курс фізики. Підручник. - Львів: Афіша, 2003. - 376 с.  **Допоміжна**  1.Адаменко О. М., Квятковський Г. Й. Екологічна геофізика. / Підручник для студентів екол. спеціальностей вищих навчальних закладів. — Івано-Франківськ: ІМЕ, 2003. — 428 с.  2.Сучасна геодинаміка та геофізичні поля Карпат і суміжних територій. За загальною редакцією проф.. К.Р. Третяка, проф.. В.Ю. Максимчука, чл.-кор. НАН України Р.І. Кутаса.- Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015.-420 с.  3.Школьний А.К. Радіоекологія: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни.- Івано-Франкфвськ: ІМЕ ,, Галицька академія,., 2005.-208 с.  4.Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности: Учебно-справочное руководство.- 3-е узд., перераб. и доп.- М.: Наука. Гл. Ред..физ.-мат. Лит., 1988. -432с., ил.  5.Игнатишин В.В., Латынина Л.А., Вербицький Т.З. О деформационных процесах в Северо-Восточной части Карпато-Балканского региона. Физика Земли. –1995. - № 4. - С. 3-16  6. T.Z. Verbitzky, V.G. Kuznetzova, R.I. Kutas, A.V. Kendzera, L.A. Latynina, B.D. Bojko, S.T. Verbitsky, Yu.T. Verbitsky, M.I. Bevzyuk, Ya. –M. E. Riznik. The Processing, Analysis and Application of Seismotectonic Data from the Transcarpathians. Geophy J. -2001,Vol. 20. –pp. 379-392.  7.Ihnatyshyn V.V., Ihnatyshyn M.B., Ihnatyshyn A.V., Ihnatyshyn V.V.(Jr.). SPATIO-TEMPORAL DISTRIBUTION OF SEISMICITY CARPATHIAN-BALKAN REGION IN 2015-2016. «Scientific discussion». VOL 1, No 9 (2017). Scientific discussion (Praha, Czech Republic) . The journal is registered and published in Czech Republic.  8. Ігнатишин В.В., Д. Малицький, Ю. Коваль. Динаміка сучасних рухів земної кори в зоні Оашського глибинного розлому. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. 2(65).2014. с. 38-42.  9.Рихтер Ч.Элементарная сейсмология. М.:Иностр.лит. 1963. 670 с. 194.  10. Мельхиор П.Земные приливы. Перевод с английского. Под редакцией Н.Н.Парийского. Издательство,,Мир,,. Москва. 1968.  11. Geofiyika dr.- Vőlgzesi Lajos Bp. : Tankővnyvkiadó, 1990 /550.3  12. A geostatisytika alapjai/ [Egyetemi tankőnyv ]|Steiner Ferenc., 1932-p: Tankvk.,1990 550/8  13. Гаранін О.А. Радіоактивні та інші неелектричні методи дослідження свердловин : метод. Вказівки, -- Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010.-32с.  14. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5т. -М.: ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2002.  15. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высшая школа, 2003.  16.Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2003  <http://www.igph.kiev.ua/rus/journal.html>  <http://geolvisnyk.univ.kiev.ua/>  <http://science.lpnu.ua/uk/jgd>  <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj>  <http://journals.uran.ua/geoeco>  <https://www.emsc-csem.org/#2> |

**Додаток 1.**

**Практичні роботи**

***Практичне заняття №1***

**Тема заняття: Вимірювання прискорення вільного падіння*.***

План заняття:

-Закони Ньютона.

-Закон Всесвітнього тяжіння.

-Закон збереження енергії.

-Рух тіла під дією сили тяжіння.

Виконання практичної роботи №1.

***Практичне заняття №2***

**Тема заняття: Магнітні методи досліджень. Прилади для геомагнітних спостережень. Варіації параметрів магнітного поля Землі та сейсмотектонічні процеси**

План заняття:

-Магніторозвідка.

-Прилади для геомагнітних спостережень.

-Варіації параметрів магнітного поля Землі.

-Сейсмотектонічні процеси в регіоні.

-Виконання практичної роботи №2

***Практичне заняття №3***

**Тема заняття:**  **Радіоактивність. Закони радіоактивного розпаду. Радіоактивний фон та небезпечні геофізичні процеси**

План заняття:

-Методи ядерної геофізики.

-Закони радіоактивного розпаду.

-Радіоактивний фон та небезпечні геофізичні процеси в регіоні.

***-***Виконання практичної роботи №3

***Практичне заняття №4***

**Тема заняття:** **Вивчення сучасних геодинамічних процесів. Деформометричні спостереження. Сучасні горизонтальні рухи та екологічні небезпечні явища в регіоні. Результати геофізичного моніторингу середовища.**

План заняття:

* Сучасні рухи земної кори.
* Деформометричні спостереження в Закарпатського внутрішнього прогину.
* Сейсмічність Закарпаття.
* Геофізичний моніторинг геологічних структур Закарпаття

***-Виконання практичної роботи №4***

***Практичне заняття №5***

**Тема заняття: Геофізичні поля та сейсмічність. Електромагнітна емісія, геодинамічний та сейсмічний стани.**

План заняття:

-Зв'язок параметрів геофізичних полів та екологічно небезпечних процесів.

-Електромагнітна емісія.

-Прилад для вимірювання електромагнітної емісії.

-Геодинамічний стан регіону.

-Сейсмічність Закарпатського внутрішнього прогину.

***Виконати практичну роботу №5***

**Практичні роботи виконуються на листі А4, Times new roman, міжрядковий інтервал-1.5; кегль-14, поля 2 см з усіх сторін згідно інструкцій по виконанню практичних робіт.**

**Додаток 2**

**Контрольні (модульні) роботи (зразок-приклад)**

Контрольні (модульні) роботи пишуться у формі тестів та ессе. Для підготовки використовуються матеріали для лекцій, семінарів та рекомендована література.

***Варіант***

**Тестові завдання( відмітити правильні відповіді):**

**1. Пряма задача геофізики:**

а) побудова геофізичних полів у відомій геологічній структурі;

б) побудова геологічної моделі в спостережуваних геофізичних зонах;

в) вивчення будови землі на основі свердловин

г) модель структури земної кори, заснована на геофізичних спостереженнях

2.**Міжнародний астрономічний союз в 1964 році прийняв Значення елементів триосьового еліпсоїда:**

А)-екваторіальна піввісь рівна 6378.032 км, полярна піввісь рівна 6356,780 км, стиснення 1: 298.3.

Б) екваторіальна піввісь рівна 6378,245 км, полярна піввісь рівна 6356,780 км, стиснення 1: 298.25.

В) екваторіальна піввісь рівна 6378,160 км, полярна піввісь рівна 6356,780 км, стиснення 1: 298.25.

Г) )-екваторіальна піввісь рівна 6378.032 км, полярна піввісь рівна 6356,795 км, стиснення 1: 298.3.

**3.Пряма задача геофізики полягає в знаходженні елементів гравітаційного поля за заданим розподілом параметрів, вона має:**

А) безліч розв’язків ;

Б) єдиний розв’ язок;

В) жодного розв’язку;

Г) три розв’язки.

**4. Математична модель магнітного поля Землі представлена у вигляді ряду:**

А) Коші;

Б) Даламбера;

В) Гауса;

Д) . Фурʼє

**5. Вказати на правильний вираз закону зменшення числа атомних ядер даної речовини з часом:**

1.N=N0 e --£t;

2.N=N0 e £t;

3.N=N0 e --ßt

4.N=N0 e  αt

5. N/ N0= e --£t.

**6. Дайте правильну відповідь. Усі оболонки Землі містять радіоактивні елементи. Найбільш важливими серед них є:**

1.Уран;

2.Торій;

3.Калій;

4.Усі три елементи.

**Дати розгорнуту письмову відповідь:**

1. Прилади для гравітаційних досліджень .
2. Прилади для вимірювання магнітного поля.
3. Ядерна ізомерія.

За кожний правильно вирішений тест можна отримати від 0 до 2.5 балів. Максимальна кількість балів становить 15 балів.

Кожне питання для письмової відповіді оцінюється від 0 до 5 балів. Максимальна кількість отриманих балів становить: 15 балів.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу становить 18 балів

**Додаток 3.**

Оцінка за іспит згідно із узагальненням балів виглядає наступним чином:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
| 90–100 | **А** | відмінно |
| 82–89 | **В** | добре |
| 75–81 | **С** |
| 64–74 | **D** | задовільно |
| 60–63 | **Е** |
| 35–59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0–34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**Додаток 4.**

**Самостійна робота**

Використовуючи матеріали основної та додаткової літератури, джерела інформації, самостійно вивчайте задані теми дисципліни. Зробіть короткий конспект на 0,5 аркуша (А4) з кожної теми.

Запропоновані теми для самостійного вивчення:

*Фізика. Предмет, завдання і методи фізики.*

*Механічні явища.*

*Молекулярна фізика.*

*Електричні явища.*

*Магнітні явища.*

*Атомна фізика.*

*Ядерна фізика.*

*Предмет, завдання і методи геофізики.*

*Математичні і геофізичні основи геофізики.*

*Магнітне поле Землі.*

*Електричне поле.*

*Радіоактивність.*

*Закони радіоактивного розпаду.*

*Вивчення геодинамічного стану регіону.*

*Сучасні горизонтальні та вертикальні рухи земної кори.*

*Електромагнітні методи дослідження в геофізиці та дослідження геофізичних полів, їх зв'язок із сейсмотектонічними процесами.*

*Основи сейсмології.*