

**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**  
**Природничий факультет**  
**Кафедра екології**

**СИЛАБУС**

до навчальної дисципліни

**«ФІЗИКА ЗЕМЛІ»**

підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузі знань 01 Освіта/Педагогіка  
спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)  
за освітньою програмою Середня освіта (Фізика, інформатика)

**1. Загальна інформація про курс**

<b>Назва курсу</b>	Фізика Землі
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Викладачі</b>	Оптасюк Сергій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Дмитрук Сергій Іванович, асистент
<b>Профайл викладачів</b>	<a href="http://mvf.kpnu.edu.ua/optasiuk-serhii-vasylovych/">http://mvf.kpnu.edu.ua/optasiuk-serhii-vasylovych/</a>
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:optasyuk.s@kpnu.edu.ua">optasyuk.s@kpnu.edu.ua</a>
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться щосереди, впродовж семестру о 16:00; групові або одноосібні

## 2. Анотація до курсу

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Фізика Землі» укладена відповідно до освітньої програми (освітньо-професійної/освітньо-наукової) програми підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузь знань 10 Освіта/Педагогіка науки, спеціальність 014 Середня освіта (Фізика) .

## 3. Мета та цілі курсу

**Метою** навчальної дисципліни «Фізика Землі» є: ознайомити студентів з основними поняттями, явищами, моделями та законами, що їх описують, стосовно зародження й еволюції нашої планети; виробити вміння застосування теоретичних знань для аналізу і опису процесів, розрахунку або оцінки їх протікання; виробити навички практичного використання інструментів та обладнання, розвинути логічне мислення. Ознайомити студентів з основними методами визначення географічних координат, зокрема й астрономічними методами, сформулювати уявлення про сучасний стан вивчення Землі: її літосфери, гідросфери, атмосфери, гравітаційного, теплового та магнітного полів, методами геохронології.

## 4. Формат курсу

Стандартний курс (очний).

## 5. Результати навчання

**Інтегральна компетентність:** Здатність проводити навчальну, позакласну роботу з фізики, астрономії та інформатики, а також виховну роботу у загальноосвітніх школах та ЗВО.

**Фахові компетентності:**

**СК 01** Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

**СК 02** Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання

**СК 08** Здатність аналізувати наукову та навчально-методичну літературу

**СК13** Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів та студентів з фізики, астрономії та інформатики

**СК 14** Здатність творчо інтерпретувати і використовувати у практичній діяльності фізичні теорії, закони та моделі

природних явищ і процесів; визначати межі їх застосування; здатність сприймати Всесвіт та його еволюцію як фізичного об'єкту; аналізувати найважливіші аспекти сучасної фізичної картини світу, фундаментальну єдність природничих наук та шляхи розвитку природознавства

### ***Програмні результати:***

- ПРН 01 Розуміти і уміти застосувати основні теоретичні положення фізики, інформатики, методики їх навчання на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- ПРН 03 Здатність виокремлювати компоненти професійних задач, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
- ПРН 06 Здатність продемонструвати знання та розуміння загальних питань фізики, інформатики та їх методик, методики фізичного експерименту, методики навчання фізики та інформатики у профільних класах загальноосвітньої школи та у вищій школі.
- ПРН 10 Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою цифрових технологій

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати:**
- Історію розвитку уявлень про Всесвіт, Сонячну систему й Землю;
- Методи дослідження літосфери, гідросфери, атмосфери, земного магнетизму;
- Причини виникнення стихійних явищ: вулкани, землетруси, цунамі, урагани тощо;
- Вплив техногенних факторів на екологію планети (озонові діри, кислотні дощі, парниковий ефект);
- Основи математичних, загально-технічних і прикладних дисциплін, зокрема класичної та сучасної фізики, астрофізики й астрономії;
- Вклад українських вчених у вивчення нашої планети,
- Питання охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів, вклад астрофізики і космонавтики у розвиток систем навігації, сучасних енергозберігаючих та безвідходних технологій виробництва;
- Питання охорони праці і техніки безпеки при роботі з обладнанням та спостереженнях;
- Принципи роботи з джерелами знань: навчальною літературою, спеціальною науковою літературою, документами, довідниками, періодичною пресою;

- Основні принципи отримання, збору, аналізу, порівняння, систематизації і узагальнення інформації, фактів природних явищ і процесів, практику підготовки інформаційних і науково-методичних матеріалів;
- **вміти:**
- Ефективно застосовувати теоретичні професійні знання у практичній діяльності;
- Проводити вимірювання фізичних величин, які пов'язані з розвитком уявлень про будову Землі;
- Обробляти й пояснювати отримані результати;
- Формувати в учнів науковий світогляд, почуття національної свідомості, дисципліни, виховувати повагу до духовних цінностей Вітчизни, дбати про естетичну і екологічну культуру вихованців;
- Навчати і виховувати учнів як особистостей на конкретному навчальному матеріалі з врахуванням вікових та індивідуальних відмінностей і соціально-психологічних особливостей учнівських колективів;
- Прищепити учням навички самостійної роботи у навчанні, використовувати прогресивні методи і форми навчання та прийоми організації і керівництва навчальною діяльністю учнів;
- Вести спостереження, пояснити учням природні явища і процеси, здійснювати природоохоронну роботу;
- Використовувати навчально-лабораторне обладнання, технічні засоби навчання, електронно-обчислювальну техніку на різних видах занять і в позакласній роботі;

## 6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Освітня програма, спеціальність	Середня освіта (Фізика, інформатика) / 014 Середня освіта (Фізика)	-
Рік навчання / рік викладання	перший / 2020-2021	-
Семестр вивчення	другий	-
нормативна/вибіркова	вибіркова	-
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити ЄКТС	-
Загальний обсяг годин	120 год.	-
Кількість годин навчальних занять	40 год.	-

Лекційні заняття	20 год.	-
Практичні заняття	20 год.	-
Семінарські заняття	0 год.	-
Лабораторні заняття	0 год.	-
Самостійна та індивідуальна робота	80 год.	-
Форма підсумкового контролю	Залік	-

## 7. Пререквізити курсу

Вступ до спеціальності, Загальна та теоретична фізика, астрономія;

## 8. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем. При цьому використовуються таблиці, схеми для наочного сприйняття матеріалу.

## 9. Політики курсу

*Відвідування занять.* Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

*Пропущені заняття.* Очікується, що студентом буде відпрацьоване кожне пропущене (з поважних чи неповажних причин) заняття у час, відведений для перевірки результатів самостійної роботи студентів, визначений викладачем.

*Поведінка в аудиторії.* Очікується, що всі студенти дотримуватимуться правил поведінки в аудиторії.

*Письмові роботи.* Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт.

*Академічна доброчесність.* Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак

академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

*Література.* Уся література, яку студенти не можуть 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.

*Додаткові бали.* Очікується, що всі студенти мають право на отримання додаткових балів за активність на заняттях.

*Консультації.* Якщо у студентів виникають питання, то вони можуть звернутись із ними до викладача. Викладач призначає консультації, які потрібні для роз'яснення незрозумілих питань, для відпрацювання пропущених занять, для перевірки виконання самостійних завдань. Також студенти можуть звернутись на кафедру за літературою, за методичними рекомендаціями та іншими навчальними матеріалами.

## 10.Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)					
	усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Змістовий модуль 1. Астрономічні методи визначення географічних координат</b>						
<b>Тема 1. Видимий рух світил і системи координат.</b> Зоряне небо. Небесна сфера, ос-новні точки і круги на ній. Висота полюсу світу над горизонтом. Географічні координати. Горизонтальні і екваторіальні системи координат. Добовий рух зір. Кульмінації. Умови видимості світил. Астрономічна рефракція.	12	2	2		2	6
<b>Тема 2. Річний рух Сонця.</b> Екліптика і пояс Зодіака. Зміна координат Сонця протягом року, рівнодення і сонцестояння. Добовий рух Сонця на різних широтах. Сутінки, білі ночі, полярні дні і ночі. Зміна пір року і теплові пояси Землі. Елементи практичної астрономії. Визначення координат за спостереженням Сонця і зір. Орієнтування по зорях.	12	2	2		2	6

<b>Тема 3. Вимірювання часу.</b> Поняття часу. Зоряний час. Істинний і середній сонячний час. Рівняння часу. Системи лічби часу. Місцевий час і довгота. Всесвітній, поясний, сезонний, декретний, ефемеридний час. Нерівномірність обертання Землі. Атомний час. Земний дина-мічний час. Співвідношення між зоряним і середнім сонячним часом. Служба часу, типи годинників. Визначення прямого сходження світил і географічної довготи. Лінія зміни дат. Історія календаря. Типи календарів. Сучасний європейський календар. Всесвітній календар. Походження нової ери.	12	2	2		2	6
<b>Тема 4. Астрономічні методи визначення географічних координат.</b> Визначення корди-нат за Сонцем: методи гномона, висотоміра, квадранта. Визначення координат за зорями. Можливі похибки та методи їх усунення.	12	2	2		2	6
<b>Змістовний модуль 2. Сучасні уявлення про будову Землі</b>						
<b>Тема 5. Основні завдання фізики у вивченні Землі.</b> Методи дослідження, міжнародні наукові і космічні програми. Сучасні уявлення про еволюцію формування Землі.	12	2	2		2	6
<b>Тема 6. Механічні властивості Землі.</b> Форма й розміри Землі. Вплив обертання і розподілу мас на форму поверхні. Аномалії геоїда. Обертання твердого тіла. Момент інерції й момент кількості руху. Закон збереження моменту кількості руху. Гіроскопічний ефект. Прецесія і нутація осі обертання Землі. Сила Коріоліса та її прояв. Поняття сили тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Потенціал і напруженість гравітацій-ного поля. Методи визначення прискорення вільного падіння, його залежність від внутріш-ньої будови, висоти над поверхнею і геогра-фічної широти. Гравіметричні дослідження. Космічні системи GPS і GPRS.	12	2	2		2	6
<b>Тема 7. Пружні властивості речовин.</b> Сила пружності, закон Гука. Види деформацій, межа міцності. Енергія пружно деформованого тіла. Гармонічні та згасаючі коливання. Тектонічні процеси. Сейсмічні хвилі і їх характеристики. Принцип Ферма. Потік енергії. Інфразвуки та акустика Землі. Способи реєстрації сейсмічних хвиль. Модель внутрішньої будови Землі за результатами сейсмічних досліджень. Визна-чення координат епіцентру, глибини фокуса та основних параметрів землетрусів. Тектонічні плити й рифтові розломи земної кори. Рух тектонічних плит. Сейсмічна	12	2	2		2	6

активність різних районів Землі. Результати космічних програм.						
<b>Тема 8. Особливості будови та властивості газів і рідин.</b> Закони гідроаеродинаміки. Формування океанських течій. Вплив припливних процесів на обертання Землі. Будова атмосфери та розподіл температури в ній. Озоносфера Землі. Парниковий ефект, причини його появи та можливі впливи на клімат. Екологія атмосфери, Кіотський протокол.	12	2	2		2	6
<b>Тема 9. Теплові процеси у надрах Землі.</b> Основні теплові величини: теплоємність і теплопровідність. Теплові властивості газів, рідин і твердих тіл. Теплове розширення. Закон Дюлонга і Пті. I і II начала термодинаміки. Теплові процеси. Теплові машини, їх ККД. Вплив теплових машин на формування парникового ефекту. Характеристика теплового поля Землі і його джерела. Варіації теплових потоків та методи їх дослідження. Вплив активності Сонця. Дистанційні дослідження теплових потоків Землі. Вплив температури на внутрішню будову Землі. Термічні напруги. Термостимульовані хімічні процеси. Локальні теплові джерела. Формування лавових кишень. Вулканічна діяльність.	12	2	2		2	6
<b>Тема 10. Електромагнітні явища.</b> Електро-статичне поле та його основні характеристики: напруженість і потенціал. Закон Кулона. Діелектрична проникність. Електроємність Землі. Природа електричного струму. Закон Ома для ділянки і для повного кола. Правила Кірхгофа. Електричний опір і електропро-відність. Механізми перенесення заряду у різних середовищах. Електропровідність земної кори і прогнозування землетрусів за її змінами. Змінне електричне поле та його характеристики. Вихрові поля. Магнітне поле. Закони Ампера і Біо-Савара-Лапласа. Напруженість та індукція магнітного поля. Магнітне поле Землі, його варіації та аномалії. Магнітосфера Землі. Інверсія магнітного поля Землі. Вплив сонячної активності. Магнітні бурі. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Температура Кюрі. Намагніченість земних порід. Пояснення основних стадій еволюції Землі за результатами магнітних досліджень.	12	2	2		2	6
Разом:	120	20	20		20	60

**Рекомендовані джерела:**



1. Кучерук І.М., Горбачук М.Т. Загальна фізика, Т.1-3, К.: Вища школа, 2001.
2. Бушок Г.Ф. та інші. Курс загальної фізики, Т. 1,2. К.: Либідь, 1997.
- 3.Аплонов В.А. Введение в геофизику. С-П.: Недра, 2001, - 204 с.
- 4.Яновский Г.М. Земной магнетизм. Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1988, - 592 с.
- 5.Збірник задач з курсу загальної фізики. /За ред. Горбачука І.Т. К.: Вища школа
- 6.Криськов Ц.А. Лабораторні роботи з фізики і основ геофізики. Методичний посібник до лабораторних занять.
- 7.Криськов Ц.А. Фізика Землі. - Кам-Под. держуніверситет, -2004, -128 с.

### 11. Система оцінювання та вимоги Розподіл балів

Поточний і модульний контроль (80 балів)				ІНДЗ
Змістовий модуль 1 (40 балів)		Змістовий модуль 2 (40 балів)		20
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	
20 балів	20 балів	20 балів	20 балів	

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на лабораторному занятті – **12 балів** (за умови виконання всіх різновидів роботи, передбачених планами заняття).

Модульна контрольна робота складається з завдань різного ступеня складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати за модульну контрольну роботу становить по **20 балів**. Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Студенти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є

обов'язковою.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (20 балів) Індивідуальне навчально-дослідне завдання виконується у вигляді реферату

Оцінювання навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Таблиці відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

<b>Рейтингова оцінка з кредитного модуля</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	<b>Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)</b>	<b>Екзаменаційна оцінка за національною шкалою</b>	<b>Національна залікова оцінка</b>
90-100	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0, 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях; не виконав або виконав МКР, завдання самостійної та індивідуальної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Студенти, які не мають академічної заборгованості за результатами поточного контролю, отримують оцінки за результатами підсумкового контролю у формі заліку з кредитного модуля.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, отримують за результатами підсумкового контролю у формі заліку оцінку F за шкалою ECTS та „не зараховано”/„незадовільно” за національною шкалою.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю у формі заліку, зобов'язані ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

До індивідуального навчального плану студента результати підсумкового контролю у формі заліку заносяться за умови, якщо студент не має академічної заборгованості за результатами поточного контролю та його рейтингова оцінка є більшою або рівною 60 балів.