

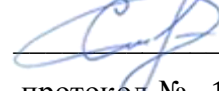
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Факультет інформатики, математики та економіки

Кафедра математики і фізики

ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

Завідувач кафедри математики і фізики



/ доц. Спирінцев Д.В.

протокол № 10 від 17 січня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ФІЗИКА ЗЕМЛІ І ВСЕСВІТУ”

для здобувачів вищої освіти

Рівень вищої освіти - другий (магістерський)

Галузь знань - 01 Освіта/Педагогіка

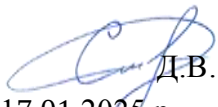
Спеціальність - 014.04 Середня освіта (Математика)

Освітня програма - Середня освіта. Математика. Фізика



**Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики**



Затверджено на засіданні кафедри математики і
фізики
завідувач кафедри  Д.В. Спирінцев
протокол № 10 від 17.01.2025 р.

Назва освітнього компонента Обов'язковий / вибірковий	ФІЗИКА ЗЕМЛІ І ВСЕСВІТУ обов'язковий
Рівень освіти: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (доктор філософії)	другий (магістерський)
Назва спеціальності	014.04 Середня освіта (Математика)
Рік викладання/ Семестр	2024-2025/ 2 семестр
Викладач	Фоменко В.Г., кандидат фіз.-мат. наук, старший викладач кафедри математики і фізики
Профайл викладача	http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedramatematiki-i-fiziki/sklad-kafedrimatematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyrgennadijovych/
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)	+380974932088 fomenko.vladymyr@gmail.com Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ Комунікація через ЦОДТ, e-mail, соціальні мережі, телефон
Сторінка освітнього компонента на сайті Центру дистанційних освітніх технологій Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького	http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=4773

АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Курс знайомить з основами фізики Землі та Всесвіту. В курсі буде розказано про будову Землі, Сонця, чорних дір та Всесвіту. Головна увага приділяється розгляду фізичного змісту основних понять і законів природи. Розглядаються нові досягнення фізики, які формують уявлення про можливості розвитку сучасної науки. Курс відноситься

до циклу фундаментальних дисциплін та є базою для глибокого розуміння та подальшого вивчення фізики.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Мета курсу – створення основи теоретичної підготовки студентів для оволодіння фізичними законами і формування сучасного наукового світогляду; показати красу законів Природи та загадковість Всесвіту.

Основне завдання курсу – ознайомити студентів з основними поняттями, фундаментальними законами і теоріями класичної і сучасної фізики; вивчити будову Землі, зірок і спостережуваної частини Всесвіту.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК4. Здатність до нестандартного розв'язання задач, самостійності міркувань та умовиводів, навички інтелектуального пошуку, вміння виявляти та розв'язувати проблеми.

ЗК7. Здатність до безперервного навчання.

ЗК10. Здатність використовувати навички роботи в галузі сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для розв'язання експериментальних і практичних завдань.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (ФК)

ФК1. Здатність аналізувати та математично моделювати різноманітні процеси і явища, досліджувати відповідні моделі та інтерпретувати одержані результати

ФК11. Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики.

ФК12. Здатність обирати адекватні методи для ефективного вирішення конкретних науково-практичних задач у галузі математики і фізики.

КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Якісна освіта, гендерна рівність, зменшення нерівності, мир та справедливість, партнерство заради сталого розвитку. Більш детально з інформацією можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

<https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН1. Знати і використовувати положення і категорії філософії для оцінювання та аналізу різних фактів і явищ, застосовувати наукові філософські принципи та закони, форми пізнання у професійній діяльності.

ПРН7. Будувати математичні моделі для розв'язання прикладних задач.

ПРН9. Спостерігати і аналізувати фізичні явища, формувати і перевіряти гіпотези в

процесі проведення фізичного експерименту.

ПРН13. Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та методики їх викладання.

ПРН17. Знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел

SOFT SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

1. Ефективна комунікація.
2. Емоційний інтелект.
3. Критичне мислення
4. Креативність.
5. Адаптивність
6. Здатність розв'язувати проблеми.
7. Робота в режимі невизначеності.
8. Самоаналіз і саморефлексія.

Більш детально з інформацією про Soft Skills можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями:

<https://studlifeod.ontu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/soft-skills.pdf>

КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

1. Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх.
2. Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.
3. Зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку.

ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекції (годин)	Практичні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Всього (годин / кредитів)
Кількість годин Денна форма	16	14	60	90 год / 3 кредити
Кількість годин Заочна форма	10	10	70	90 год / 3 кредити

Підсумковий контроль – іспит.

ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

- ✓ Середовище в аудиторії є дружнім, творчим та відкритим до конструктивної критики.
- ✓ Створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи.
- ✓ Вітається активне включення здобувачів в обговорення.

- ✓ Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- ✓ Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- ✓ Виконання контрольно-модульних завдань.
- ✓ При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.
- ✓ Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці центру дистанційних освітніх технологій (ЦОДТ).
- ✓ При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності.
- ✓ Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.
- ✓ Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування та втручання в роботу інших студентів є прикладами академічної недоброчесності.
- ✓ Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем.
- ✓ Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP)
- ✓ Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.
- ✓ Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем	Кількість годин очна форма				Кількість годин заочна форма				Рекомендована література
	л	пр	ср	всього	л	пр	ср	всього	
Модуль 1. Основи фізики Землі і теорії відносності.									
Тема 1. Основи фізики Землі. Методи дослідження будови Землі.	2	2	6	10	2	2	6	10	1, 2
Тема 2. Магнітосфера Землі. Фізика зірок і Сонця.	2	2	6	10	2	2	6	10	3-6
Тема 3. Спеціальна теорія відносності.	2	2	10	14	2	2	10	14	7,8
Тема 4. Загальна теорія відносності.	2	2	8	12	2		10	12	9
Модуль 2. Основи квантової механіки і фізики Всесвіту.									
Тема 5. Квантова механіка. Основи квантової механіки. Квантова телепортація.	4	2	10	16	2	2	12	16	10, 11
Тема 6. Елементарні частинки. Великий адронний колайдер.	2	2	10	14		2	12	14	12-15

Тема 7. Розміри і вік Всесвіту. Народження Всесвіту. Невідомий Всесвіт.	2	2	10	14			14	14	15-20
Разом	16	14	60	90	10	10	70	90	

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Модуль 1. Основи фізики Землі і теорії відносності.

Тема 1. Основи фізики Землі. Методи дослідження будови Землі.

Сучасні уявлення про Землю. Земна кора. Мантия Землі. Ядро Землі.

Гравірозвідка. Електророзвідка. Магніторозвідка. Сейсмічні хвилі та сейсморозвідка. Землетруси та їх причини.

Тема 2. Магнітосфера Землі. Фізика зірок і Сонця.

Магнітне поле. Виникнення магнітного поля Землі. Космічна плазма. Магнітосфера Землі.

Полярні сйива. Термоядерні реакції. Сонце. Сонячні нейтрино. Наднові.

Тема 3. Спеціальна теорія відносності.

Дослід Майкельсона-Морлі. Парадокс з рухом світла відносно ефіру. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Наслідки із перетворень Лоренца: уповільнення часу, скорочення довжини. Парадокс близнюків. Правило додавання швидкостей. Релятивістська механіка. Простір Мінковського.

Тема 4. Загальна теорія відносності.

Принцип еквівалентності Ейнштейна. Гравітація і метрика. Кривизна простору-часу.

Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності: відхилення світла, зміщення перигелію Меркурія, гравітаційні хвилі.

Модуль 2. Основи квантової механіки і фізики Всесвіту.

Тема 5. Квантова механіка. Основи квантової механіки. Квантова телепортація.

Передумови створення квантової механіки. Постулати Бора. Дифракція електронів.

Дуалізм хвиля-частка. Імовірність. Хвильова функція. Рівняння Шредингера. Основні постулати квантової механіки. Гільбертов простір. Оператори квантової механіки.

Квантова заплутаність. Квантова телепортація. Квантова електродинаміка.

Тема 6. Елементарні частинки. Великий адронний колайдер.

Фундаментальні взаємодії. Бозони, лептони, адрони. Кварки. Прискорювачі елементарних частинок. Великий адронний колайдер. Бозон Хігса.

Тема 7. Розміри і вік Всесвіту. Народження Всесвіту. Невідомий Всесвіт.

Розміри і вік Всесвіту. Методи дослідження Всесвіту. Сучасні космологічні уявлення.

Великий Вибух. Реліктове випромінювання. Вибухи ядер галактик. Утворення хімічних елементів. Чорні діри у Всесвіті. Народження чорних дір. Характеристики чорних дір. Випромінювання Хокінга. Темна матерія. Темна енергія і розширення Всесвіту.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1.	Сейсмічні хвилі та сейсморозвідка.	комбінована (фронтальна групова, індивідуальна)	2
2.	Магнітосфера Землі.	комбінована	2
3.	Перетворення Лоренца.	комбінована	2

		на	
4.	Гравітація і метрика.	комбінова на	2
5.	Оператори квантової механіки.	комбінова на	2
6.	Бозони, лептони, адрони. Кварки.	комбінова на	2
7.	Народження чорних дір. Характеристики чорних дір.	комбінова на	2
Разом			14

Матеріали до занять: презентації, відеоматеріали.

Завдання на кожен тиждень: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконати завдання самостійної роботи відповідно до номеру теми.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Виконання творчого завдання: підготовка есе за темами для виконання творчого завдання – 10 балів
2	Виконання творчого завдання: підготовка реферату за темами для виконання творчого завдання - 10 балів
3	Виконання творчого завдання: підготовка презентацій, за темами для виконання творчого завдання - 10 балів

Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

Теми робіт для самостійної роботи

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення	Годин
1	Електророзвідка. Гравірозвідка. Магніторозвідка.	6
2	Тероядерні реакції. Сонячні нейтрино. Наднові.	6
3	Правило додавання швидкостей. Релятивістська механіка. Простір Мінковського.	10
4	Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності: відхилення світла, зміщення перигелію Меркурія, гравітаційні хвилі.	8
5	Квантова заплутаність. Квантова телепортація. Квантова електродинаміка.	10
6	Прискорювачі елементарних частинок. Великий адронний колайдер. Бозон Хігса.	10
7	Вибухи ядер галактик. Утворення хімічних елементів.	10
	Всього	60

Теми рефератів, есе, презентацій, творчих проектів тощо для самостійного виконання

№ з/п	Теми рефератів, есе, презентацій, творчих проектів тощо для самостійного виконання
1	Ядро Землі.
2	Землетруси та їх причини.

3	Космічна плазма.
4	Магнітосфера Землі.
5	Релятивістська механіка
6	Досліди Майкельсона-Морлі.
7	Загальна теорія відносності А. Ейнштейна.
8	Кривизна простору-часу.
9	Відкриття Е. Резерфордом ядра атома.
10	Модель атома Н.Бора.
11	Теорія фотоефекту А.Ейнштейна.
12	Відкриття протона і нейтрона.
13	Енергетичний ефект штучних ядерних реакцій.
14	Класифікація елементарних часток.
15	Кварки.
16	Надпровідність.
17	Радіотелескопи та дослідження космосу.
18	Темна матерія та темна енергія.
19	Народження чорних дір.
20	Великий адронний колайдер.
21	Поль Дірак.
22	Основні роботи Енріко Фермі.
23	Нобелівської премії у галузі фізики.
24	Лауреати Нобелівської премії у галузі фізики, пов'язані з Україною.
25	Видатні українські фізики.
26	Харківський період життя та творчості Л.Д. Ландау.
27	Георгій Гамов – видатний фізик родом із Одеси.
28	М.М. Боголюбов та його наукова школа.
29	Роботи Д.Д. Іваненко.
30	Лауреат Нобелівської фізики І.Є. Тамм.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Сучасні уявлення про Землю.
2. Земна кора.
3. Мантія Землі.
4. Ядро Землі.
5. Гравірозвідка.
6. Електророзвідка.

7. Магніторозвідка.
8. Сейсмічні хвилі та сейсморозвідка.
9. Землетруси та їх причини.
10. Магнітне поле.
11. Виникнення магнітного поля Землі.
12. Плазма.
13. Магнітосфера Землі.
14. Полярні сяйва.
15. Термоядерні реакції.
16. Сонце.
17. Сонячні нейтрино.
18. Наднові.
19. Дослід Майкельсона-Морлі.
20. Парадокс з рухом світла відносно ефіру.
21. Постулати Ейнштейна.
22. Перетворення Лоренца.
23. Наслідки із перетворень Лоренца: уповільнення часу, скорочення довжини.
24. Парадокс близнюків.
25. Правило додавання швидкостей.
26. Релятивістська механіка.
27. Простір Мінковського.
28. Принцип еквівалентності Ейнштейна.
29. Гравітація і метрика.
30. Кривизна простору-часу.
31. Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності.
32. Передумови створення квантової механіки.
33. Постулати Бора.
34. Дифракція електронів.
35. Дуалізм хвиля-частка.
36. Імовірність.
37. Хвильова функція.
38. Рівняння Шредінгера.
39. Основні постулати квантової механіки.
40. Гільбертов простір.
41. Оператори квантової механіки.
42. Квантова заплутаність.
43. Квантова телепортація.
44. Квантова електродинаміка.
45. Фундаментальні взаємодії.
46. Бозони, лептони, адрони.
47. Кварки.
48. Прискорювачі елементарних частинок.
49. Великий адронний колайдер.
50. Бозон Хігса.
51. Розміри і вік Всесвіту.
52. Методи дослідження Всесвіту.

53. Сучасні космологічні уявлення.
54. Великий вибух.
55. Реліктове випромінювання.
56. Вибухи ядер галактик.
57. Утворення хімічних елементів.
58. Чорні діри у Всесвіті.
59. Народження чорних дір.
60. Характеристики чорних дір.
61. Випромінювання Хокінга.
62. Темна матерія.
63. Темна енергія і розширення Всесвіту.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
ПРН1. Знати і використовувати положення і категорії філософії для оцінювання та аналізу різних фактів і явищ, застосовувати наукові філософські принципи та закони, форми пізнання у професійній діяльності.	Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.	Поточний контроль: доповідь, захист презентації, самоконтроль. Підсумковий контроль: екзамен.
ПРН3. Володіти іноземною мовою на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел.	Опрацювання англійських текстів, виконання індивідуальних навчальних завдань, самостійна робота здобувачів.	Поточний контроль: оцінювання розуміння англійської літератури. Підсумковий контроль: екзамен.
ПРН7. Будувати математичні моделі для розв'язання прикладних задач.	Пояснення, демонстрації, спостереження і аналіз, методи інтерактивного навчання, метод вправ, створення ситуації зацікавленості.	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: письмовий екзамен.
ПРН9. Спостерігати і аналізувати фізичні явища, формулювати і перевіряти гіпотези в процесі проведення фізичного експерименту.	Спостереження і аналіз, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, виконання індивідуальних завдань, метод проєктів.	Поточний контроль: на початку практичних занять – усна співбесіда за матеріалом попередньої теми, перевірка виконання індивідуальних завдань, розроблених проєктів. Підсумковий контроль: екзамен.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennnyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/> та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennnyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці навчального семестру у формі екзамену, раліку/диференційного заліку.

Загальний бал (ЗБ) з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.

Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню	Бально - накопичувальна система здобувача з освітнього компонента		
		Модуль 1.	Модуль 2.
	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):		
	Опрацювання теоретичного матеріалу. Охайне ведення конспекту лекцій.	10	
	Виконання практичної роботи.	10	
	Практико - орієнтоване завдання.	10	
	Тестування.	10	
	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):		
	Виконання творчого завдання: <i>підготовка есе</i> за темами для виконання творчого завдання.	10	
	Виконання творчого завдання: <i>підготовка реферату</i> за темами для виконання творчого завдання.	10	
	Виконання творчого завдання: <i>підготовка презентацій</i> , за темами для виконання творчого завдання.	10	
	Підсумковий контроль: залік (максимальний бал – 40)		
	Загальний бал (максимальний бал – 100)		

Оцінювання видів навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Опрацювання	Максимально 5 балів:

теоретичного матеріалу.	«5» – студент 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 нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями. «4» – студент 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 нормативну та 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 розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями. «3» – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків. «2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.
Виконання практичної роботи.	Максимально 5 балів: Робота на практичному занятті комплексно оцінюється викладачем, враховуючі такі критерії: правильність оформлення протоколу, правильність одержаних відповідей; повнота та логічність відповіді; наявність висновків та ілюстративних прикладів тощо. Практичне завдання складається з теоретичних питань, виконання практичних завдань, контрольного тестування в кінці кожної теми. - 5 бали – відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати

	вивчений матеріал; вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; уміє ставити та розв'язувати проблеми. - 4 бали – відповідь і завдання – повні, але з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу, але потребує консультації викладача. - 3 бали – відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими огріхами. Здатен на реакцію відповіді іншого студента, опрацювати матеріал самостійно. - 2 бали – відповідь і завдання відзначаються наявністю фрагментарності виконання за консультацією викладача або під його керівництвом. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички. - 1 бал – відповідь і завдання відзначаються високою фрагментарністю виконання під керівництвом викладача. Теоретичний зміст курсу засвоєно частково, необхідні практичні уміння роботи не сформовані, більшість передбачених навчальною програмою навчальних завдань не виконано.
Виконання практико - орієнтованого завдання:	Максимально 10 балів: 9-10 балів - завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов 8 балів - завдання виконане повністю з використанням літератури, запропонованої викладачем; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов 6-7 балів - завдання виконано без допомоги викладача, але відзначається неповнотою викладу думок; уміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача

	інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов не вдається 5 балів – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов 3-4 балів - завдання виконано фрагментарно після консультації з викладачем або під його керівництвом; усвідомлює недостатній обсяг інформації, виявляє розуміння висновків з певного питання; володіє вміннями здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу, демонструє низький рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов 2-3 балів - завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано 0-1 балів - необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані
--	--

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є **залік**, на його складання надається 40 балів.

Критерії оцінювання творчого завдання (есе)

	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	Повнота розкриття питання	1
2	Логіка викладення, культура мовлення, впевненість, емоційність та аргументованість.	1
3	Використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, журналів, інших періодичних видань, інтернет ресурсів тощо).	1
4	Аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки.	2
Разом		5

Критерії оцінювання творчого завдання (реферат)

Критерії оцінювання	Кількість балів
---------------------	-----------------

Реферат повністю не відповідає вимогам щодо обсягу, оформлення та викладу змісту. Зміст роботи не відповідає заданій тематиці.	1
Реферат повністю не відповідає вимогам щодо обсягу, оформлення та викладу змісту. Частково оригінальна робота. Проблема, поставлена в роботі не розкрита. Робота частково пов'язана з заданою тематикою.	2
Реферат повністю не відповідає вимогам щодо обсягу, оформлення та викладу змісту. Частково оригінальна робота. Проблема, поставлена в роботі не розкрита.	3
Реферат частково відповідає вимогам щодо обсягу, оформлення та викладу змісту. Проблема, поставлена в рефераті не розкрита. Частково оригінальна робота.	4
Завдання виконане поверхнево. Обсяг реферату є недостатнім для викладення обраної проблеми, і тому проблема розглядається поверхово; у бібліографічному списку менше чотирьох наукових джерел і є граматичні та лексичні помилки. Частково оригінальна робота.	5
Завдання виконане частково. Обсяг реферату є недостатнім для викладення обраної проблеми, і тому проблема розглядається частково, не в повному об'ємі; у бібліографічному списку менше чотирьох наукових джерел і є граматичні та лексичні помилки.	6
Завдання виконане майже повністю. Стиль виконання – евристичний (відтворення відомостей з елементами власних суджень). Реферат має обсяг більше 12 сторінок основного тексту; проблема, яку в ньому розглянуто, викладена майже повно, послідовно, логічна, але містить певні помилки. Оригінальність роботи. Використання новітніх джерел літератури. Список використаної наукової літератури нараховує більше 6 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії. Виголошення усної доповіді відповідає всім правилам риторики, але присутні огріхи (граматичні, лексичні, фонетичні помилки, неправильне наголошування, тощо).	7
Завдання виконане повністю. Чітка аргументація та виділення ключових позицій. Глибоке розуміння суті виконуваного завдання. Реферат має обсяг більше 14 сторінок основного тексту; проблема, яку в ньому розглянуто, викладена майже повно, послідовно, логічна. Оригінальність. Використання новітніх джерел літератури. Список використаної наукової літератури нараховує більше 8 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії. Виголошення усної доповіді відповідає всім правилам риторики, але присутні незначні помилки.	8
Завдання виконане повністю. Чітка аргументація та виділення ключових позицій. Глибоке розуміння суті виконуваного завдання. Використання новітніх джерел літератури. Стиль виконання – пошуковий. Реферат має обсяг більше 16 сторінок основного тексту; проблема, яку в ньому розглянуто, викладена повно, послідовно, логічна. Оригінальність. Використання новітніх джерел літератури. Список використаної наукової літератури нараховує більше 10 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії; Виражений творчий підхід у роботі над виконанням завдання. Стиль виконання – творчий. Виголошення усної доповіді відповідає всім правилам риторики, але присутні незначні помилки.	9
Завдання виконане повністю. Чітка аргументація та виділення ключових позицій. Глибоке розуміння суті виконуваного завдання.	10

Реферат має обсяг більше 18 сторінок основного тексту; проблема, яку в ньому розглянуто, викладена повно, послідовно, логічна. Оригінальність. Використання новітніх джерел літератури. Список використаної наукової літератури нараховує більше 10 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії; Виражений творчий підхід у роботі над виконанням завдання. Стиль виконання – творчий. Виголошення усної доповіді відповідає всім правилам риторики, без граматичних та лексичних помилок.	
---	--

Критерії оцінювання презентації

(творчого завдання у вигляді презентації PowerPoint)

При оцінці презентації враховуються такі позиції:

1. Зміст

- Розкрито всі аспекти теми
- Матеріал викладений у доступній формі
- Слайди розташовані в логічній послідовності
- Заключний слайд із висновками
- Бібліографія з перерахуванням всіх використаних ресурсів

2. Елементи оформлення

- Зміна слайдів
- Дизайн
- Анімація: стандартні, установка ефектів при зміні слайдів
- Графіки, діаграми, малюнки

3. Елементи творчості

- Оригінальність і винахідливі приклади

	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	Проект представляє інформацію структуровано у формі опорного конспекту, зрозуміло для аудиторії. Зроблений акцент на важливих питаннях	5
2	Презентація має задовольняти всім критеріям нижчого рівня і одному або двом таким: відображає глибокий пошук при дослідженні та застосування навичок мислення високого рівня; показує явне поглиблення та розуміння теми; притягує увагу аудиторії.	10
3	У презентації відображено глибоке розуміння та усвідомлення матеріалу, творчий підхід до поставлених задач. Під час аналізу-інтерпретації зроблені самостійні висновки, аргументація, висловлене власне ставлення до проблеми. Малюнки, звуки, фото, анімації – у кількості, виправданій змістом презентації. Робота виконана творчо і самостійно. Презентація характеризується оригінальністю	15

Критерії оцінювання підсумкового контролю:

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	Оцінювання теоретичного питання, практичного завдання	За 40 бальною шкалою
Високий рівень Характеризується глибокими, міцними,	відмінно	9-10	36-40

узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.			
Високий рівень Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.	добре	8	33-35
Достатній рівень Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.	добре	6-7	30-32
Середній рівень Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.	задовільно	5	27-29
Початковий рівень Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.	задовільно	3-4	24-26
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.	Не зараховано (з можливістю повторного складання)	2-3	21-23
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента)	0-1	1-20

Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:

Сума балів за всі види	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи,	для заліку

навчальної діяльності		практики, диференційованого заліку	
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzdz>

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦОДТ, а також в telegram-групах.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна

1. Тяпкін К.Ф. Фізика Землі. - Київ: Вища школа, 1998. - 291 с.
2. Фурман В.В., Віхоть Ю.М., Павлюк О.М. Основи геофізики (фізика Землі). Навч. посібник. - Львів: ЛНУ, 2016.- 104 с.
3. Дзюбенко М.І. Вступ до фізики навколоземного середовища. - Київ, 1994.
4. Козак Л.В. Основи фізики планет. - Київ, 2007.
5. Козак Л.В. Вступ до фізики космічної плазми. Навч. посібник. - Київ: КНУ, 2010. - 317с.
6. Дзюбенко М.І. Фізика геліосфери. Метод. посібник.- Київ: КНУ, 2001. - 110 с.
7. Жданов В.І. Вступ до теорії відносності. Навч. посібник. - Київ: КНУ, 2008. - 287 с.
8. Бугасенко Г.О., Фонкіч М.Е. Курс теоретичної фізики. Електродинаміка. Теорія відносності. - Київ: Рад. школа, 1965. - 419 с.
9. Вакарчук І.О. Лекції з загальної теорії відносності. - Львів: ЛНУ, 1990. - 91 с.
10. Давидов О.С. Квантова механіка. - Київ: Електр. видання, 2013. - 708 с.
11. Методичні рекомендації до практичних занять з курсу «Актуальні питання сучасної фізики». / Укл.: Фоменко В.Г. / Мелітополь, 2020. - 17 с.
12. Feynman R. QED: the strange theory of light and matter. - Princeton University Press, 1985.
13. Ахієзер О.І., Рекало М.П. Фізика елементарних частинок.- Київ: Наукова думка, 1978.
14. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. - Київ : Знання, 2005. - 439 с.
15. Климишин І.А. Фрагменти космології. - Івано-Франківськ, Вид. Третяк І., 2012. - 124с. <https://www.calameo.com/read/0028207913031f55a2a52>
16. Александров Ю.В. Астрофізика. Навч. посіб. - Харків: ХНУ, 2014. - 216 с.
17. Парновський С., Парновський О. Як влаштовано Всесвіт. Вступ до сучасної космології. - Львів: Старий Лев, 2018. - 248 с.

18. Вавілова І.Б. Великомасштабна структура Всесвіту: спостереження і методи дослідження. Навч. посібник. - Київ: КНУ, 1998. - 107 с.
19. Хокінг С. Коротка історія часу: Від великого вибуху до чорних дір. - Київ: К. І. С., 2015. - 201 с.
20. Храмов Ю.О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. - Київ: Фенікс, 2012. - 816 с.

Додаткова

21. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. - Київ: Техніка, 1999. - 536 с.
22. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2. - Київ: Техніка, 2001. - 452 с.
23. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3. - Київ: Техніка, 1999. - 520 с.
24. Клос Є.С. Малий фізичний довідник. - Львів : Світ, 1997. - 270 с.
25. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії. Навч. посібник. - Одеса: Астропринт, 2007.
26. Кудря Ю., Вавілова І. Позагалактична астрономія. Навч. посібник. - Київ: Наукова думка, 2016. - 344 с.
27. С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. Курс загальної астрономії. Навч. посібник. - , Одеса: Астропринт, 2007. - 480 с.
28. Климишин І.А. Релятивістська астрономія. - Івано-Франківськ: Вид. Гостинець, 2007. - 207 с.
29. Ю.В. Александров. Основи релятивістської космології. - Харків: ХНУ, 2004.
30. Яцків Я. С., Александров О.М., Вавілова І.Б. Загальна теорія відносності: випробування часом. - Київ, 2005.
31. Новосядлий Б.С. Формування великомасштабної структури Всесвіту: теорія і спостереження. // Журн. фіз. досліджень, 2017. - Т. 11. С. 226.
32. Церклевич А.Л., Шило Є., Шило О. Зміни фігури Землі - геодинамічний фактор напружено-деформованого стану літосфери. // Геодинаміка. 1(26), 2019. - С. 28-42.
33. Штогрин Л., Анікеєв С., Кузьменко Е., Багрій С. Відображення активності зсувних процесів у регіональних гравітаційному та магнітному полях (на прикладі Закарпатської області). // Геодинаміка 1(30), 2021. - С. 65-77.
34. F.Halzen, A.D.Martin. Quarks and leptons: an introductory course in modern particle physics. - John Wiley & Sons, 1984.
35. D. Griffiths. Introduction to elementary particles. - John Wiley & Sons, 1987.
36. D. Ashok, T. Ferbel. Introduction to nuclear and particle physics. - New York: J. Wiley, 1994.
37. Weinberg S. The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe. -USA, Pr. Univ. , 1977. - 224 p.
38. Weinberg S. Cosmology. - Oxford: Oxford University Press, 2008.
39. Lectures on Cosmology: Accelerated expansion of the Universe. Lect. Notes in Physics 800 . - Berlin-Heidelberg: Springer, 2010.
40. Dark Energy: Observational and Theoretical Approaches. - Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
41. Stevenson D. Evolution of the Earth: Treatise on Geophysics. / Elsevier, 2010. - 7000 p.
42. Bertotti B. Physics of the earth and the solar system: Dynamics and evolution, space navigation, space-time structure. / Springer Science & Business Media, 2012. - 480 p.
43. Condie K.C. Earth as an evolving planetary system. / Academic Press, 2015. - 350 p.
44. Kamide Y., Baumjohann W. Magnetosphere-ionosphere coupling. - Springer Science & Business Media, 2012. - Vol. 23.

45. Saha K. The Earth's atmosphere: Its physics and dynamics. - Berlin: Springer, 2008.
46. Brekke A. Physics of the upper polar atmosphere. / Springer Science & Business Media, 2012. - 386 p.
47. Basavaiah N. Geomagnetism: solid earth and upper atmosphere perspectives. - Springer Science & Business Media, 2012.
48. Campbell W.H. Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields. / Academic Press, 2001. - 151 p.
49. Ben-Menahem A. Seismic waves and sources. / Springer Science & Business Media, 2012. - 1108 p.
50. Hanyga A. Seismic wave propagation in the Earth. / Elsevier, 2013. - 495 p.
51. Romanowicz B. Seismology and structure of the Earth: Treatise on Geophysics. / Elsevier, 2010. Vol. 1. - 700 p.
52. Stein S. An introduction to seismology, earthquakes, and earth structure. / John Wiley & Sons, 2009. - 512 p.

13. Інформаційні ресурси на сайті ЦОДТ

1. робоча програма;
2. методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи;
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій;
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ:

<http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=4773>

Інтернет-ресурси:

Вітчизняні:

Головна астрономічна обсерваторія НАН: <https://mao.kiev.ua/index.php/ua/>
 Інститут космічних досліджень НАН: <http://www.ikd.kiev.ua/>
 National Geophysical Data Center: <http://www.ngdc.noaa.gov/>
https://www.easyphysics.in.ua/category/astronomy/sites_of_astronomy/
<https://astroosvita.kiev.ua/>
<https://space.univ.kiev.ua/>
<http://cikava-phizyka.pp.ua/>
<https://sites.google.com/site/prophiziku/>
https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_лауреатів_Нобелівської_премії_з_фізики

Англомовні:

American Geophysical Union AGU <http://publications.agu.org/books>
 NASA: <https://science.nasa.gov/mission/new-horizons>
 Solar System Model: <https://www.solarsystemscope.com/>
 Фейнмановські лекції з фізики: <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>
<http://theoreticalminimum.com/courses>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/classic-form>
<https://asa.alma.cl/SensitivityCalculator/>
<https://astro.ucla.edu/~wright/CosmoCalc.html>
<https://arxiv.org/list/astro-ph.CO/recent>
<http://www.bo.astro.it/~cappi/cosmotools>
<https://hubblesite.org/home>
<https://webb.nasa.gov/>

Anthony Lewis:

<http://cosmologist.info/teaching/EU/>

Antonio Riotto:

<http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/malinsky/cejp2013/notes.pdf>

<https://youtube/G5AdrupH788>

<https://youtube/F5arTGiIJ3A>