

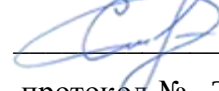
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Факультет інформатики, математики та економіки

Кафедра математики і фізики

ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

Завідувач кафедри математики і фізики



/ доц. Спирінцев Д.В.

протокол № 2 від 10 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ”

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

2025 рік

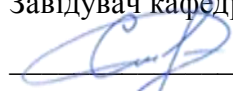


**Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики**



Затверджено на засіданні
кафедри математики і фізики

Завідувач кафедри

 / доц. Спирінцев Д.В.

Протокол №2 від 10 вересня 2025 р.

Назва освітнього компонента Обов'язковий /вибірковий	АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ обов'язковий
Рівень освіти: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (доктор філософії)	другий (магістерський)
Назва спеціальності	014.04 Середня освіта (Математика)
Рік викладання/ Семестр	2025-2026/ 3 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 теоретичними основами сучасної фізики. 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 здобувачів для оволодіння фізичними законами і формування сучасного наукового світогляду.

Основне завдання курсу – ознайомити студентів з основними поняттями, фундаментальними законами і теоріями класичної і сучасної фізики.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу, оцінювання сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.

ЗК2. Здатність до іншомовної комунікації у професійній сфері (використання іншомовних професійно-профільованих знань й практичних навичок за обраним фахом).

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.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (ФК)

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

ФК3. Здатність до розв'язання прикладних задач за допомогою розділів вищої математики.

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.

ПРН2. Застосовувати спеціалізовані знання для розуміння наукової літератури за обраними предметними спеціальностями та готувати до опублікування статті за результатами проведених досліджень з математики, фізики або методики їх викладання.

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

ПРН9. Спостерігати і аналізувати фізичні явища, формулювати 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	26	24	85	135 год / 4,5 кредити
Кількість годин Заочна форма	22	22	91	135 год / 4,5 кредити

Підсумковий контроль – існує.

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 класичної фізики.									
Тема 1. Класична електродинаміка.	6	8	12	26	6	6	14	26	1-4
Тема 2. Спеціальна теорія відносності.	4	4	12	20	4	4	12	20	5
Тема 3. Загальна теорія відносності.	4	2	12	18	2	2	14	18	6
Модуль 2. Основи квантової фізики.									
Тема 5. Квантова механіка.	8	4	19	31	6	6	19	31	7-9
Тема 6. Елементарні частинки.	4	6	30	40	4	4	32	40	10-16
Разом	26	24	85	135	22	22	91	135	

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Модуль 1. Основи класичної фізики.

Тема 1. Класична електродинаміка.

Закон Кулона. Електричне та магнітне поля. Потік електричного та магнітного полів.

Теорема Гауса. Дивергенція електричного та магнітного полів. Циркуляція електричного та

магнітного полів. Стаціонарні рівняння Максвелла. Закон Фарадея. Нестационарні рівняння Максвелла. Хвильове рівняння. Електромагнітні хвилі. Досліди Герца.

Тема 2. Спеціальна теорія відносності.

Дослід Майкельсона-Морлі. Парадокс з рухом світла відносно ефіра. Перетворення Лоренца. Наслідки із перетворень Лоренца. Парадокс близнюків. Правило додавання швидкостей. Релятивістська механіка. Простір Мінковського.

Тема 3. Загальна теорія відносності.

Принцип еквівалентності Ейнштейна. Гравітація і метрика. Сучасні космологічні уявлення. Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності. Відхилення світла. Зміщення перигелію Меркурія. Гравітаційні хвилі.

Модуль 2. Основи квантової фізики.

Тема 4. Квантова механіка.

Передумови створення квантової механіки. Постулати Бора. Дифракція електронів. Імовірність. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Основні постулати квантової механіки. Гільбертов простір. Оператори квантової механіки.

Тема 5. Елементарні частинки.

Фундаментальні взаємодії. Бозони, лептони, адрони. Кварки. Великий адронний колайдер. Бозон Хігса. Термоядерні реакції. Наднові. Вибухи ядер галактик. Походження хімічних елементів. Народження, розміри і вік Всесвіту. Чорні діри. Темна матерія. Розширення Всесвіту і темна енергія.

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	Класична електродинаміка. Закон Кулона. Електричне поле. Магнітне поле. Закон Фарадея.	2
2	Рівняння Максвелла. Стаціонарні рівняння Максвелла. Нестационарні рівняння Максвелла.	4
3	Спеціальна теорія відносності. Дослід Майкельсона-Морлі. Парадокс з рухом світла відносно ефіра. Перетворення Лоренца.	4
4	Загальна теорія відносності. Принцип еквівалентності Ейнштейна. Гравітація і метрика. Сучасні космологічні уявлення.	4
5	Квантова механіка. Передумови створення квантової механіки. Постулати Бора. Дифракція електронів.	4
6	Квантова механіка. Постулати квантової механіки.	4
7	Елементарні частинки. Бозони, лептони, адрони.	4
Разом		26

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	Електричне та магнітне поле. Потік електричного та магнітного полів. Теорема Гауса.	усне опитування, письмовий контроль	2
2	Дивергенція електричного та магнітного полів.	усне опитування, письмовий контроль	2
3	Циркуляція електричного та магнітного полів. Ротор електричного та магнітного полів.	усне опитування, письмовий контроль	2
4	Електромагнітні хвилі. Досліди Герца. Хвильове рівняння.	усне опитування, письмовий контроль	2
5	Релятивістська механіка. Перетворення Лоренца і правило додавання швидкостей. Наслідки із перетворень Лоренца. Парадокс близнюків.	усне опитування, письмовий контроль	2
6	Релятивістська механіка. Простір Мінковського.	усне опитування, письмовий контроль	2
7	Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності. Відхилення світла. Зміщення перигелію Меркурія. Гравітаційні хвилі.	усне опитування, письмовий контроль	2
8	Рівняння Шредінгера. Імовірність. Хвильова функція.	усне опитування, письмовий контроль	2
9	Основні постулати квантової механіки. Гільбертов простір. Оператори квантової механіки.	усне опитування, письмовий контроль	2
10	Елементарні частинки. Фундаментальні взаємодії..	усне опитування, письмовий контроль	2
11	Походження хімічних елементів. Термоядерні реакції. Наднові. Вибухи ядер галактик.	усне опитування, письмовий контроль	2
12	Народження, розміри і вік Всесвіту. Чорні діри. Випромінювання Хокінга. Темна матерія. Розширення Всесвіту і темна енергія.	усне опитування, письмовий контроль	2
Разом			24

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	Зв'язок змінного електричного та магнітних полів. Струм зміщення.	6
2	Розповсюдження електромагнітних хвиль	6
3	Правило додавання швидкостей. Простір Мінковського.	6
4	Релятивістська динаміка.	6
5	Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності: відхилення світла, зміщення перигелію Меркурія, гравітаційні хвилі.	6
6	Гравітація і метрика. Кривизна простору-часу.	6
7	Релятивістська квантова механіка.	7
8	Квантова електродинаміка.	6
9	Квантова запутаність. Квантова телепортація.	6
10	Елементарні частинки. Кварки.	6
11	Прискорювачі елементарних частинок. Великий адронний коллайдер. Бозон Хігса.	6
12	Тероядерні реакції. Сонячні нейтрино. Наднові.	6
13	Вибухи ядер галактик. Утворення хімічних елементів.	6
14	Сучасні космологічні уявлення. Великий вибух. Народження Всесвіту.	6
	Всього	85

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

№ з/п	Теми рефератів, есе, презентацій, творчих проектів тощо для самостійного виконання
1	Нестационарні рівняння Максвелла.
2	Хвильове рівняння.
3	Досліди Г.Герца.
4	Досліди Майкельсона-Морлі.
5	Релятивістська механіка.
6	Релятивістська динаміка..
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. Закон Кулона. Електричне та магнітне поля.
2. Потік електричного та магнітного полів.
3. Теорема Гауса.
4. Дивергенція електричного та магнітного полів.
5. Циркуляція електричного та магнітного полів.
6. Стаціонарні рівняння Максвела.
7. Закон Фарадея.
8. Нестационарні рівняння Максвела.
9. Хвильове рівняння.
10. Електромагнітні хвилі.
11. Досліди Герца.
12. Дослід Майкельсона-Морлі.
13. Парадокс з рухом світла відносно ефіру.
14. Постулати Ейнштейна.
15. Перетворення Лоренца.
16. Наслідки із перетворень Лоренца: уповільнення часу, скорочення довжини.
17. Парадокс близнюків.
18. Правило додавання швидкостей.
19. Релятивістська механіка.
20. Простір Мінковського.
21. Принцип еквівалентності Ейнштейна.
22. Гравітація і метрика.
23. Кривизна простору-часу.
24. Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності.
25. Передумови створення квантової механіки.
26. Постулати Бора.
27. Дифракція електронів.
28. Дуалізм хвиля-частка.
29. Імовірність.
30. Хвильова функція.
31. Рівняння Шредінгера.
32. Основні постулати квантової механіки.
33. Гільбертов простір.
34. Оператори квантової механіки.
35. Квантова заплутаність.
36. Квантова телепортація.
37. Квантова електродинаміка.
38. Фундаментальні взаємодії.
39. Бозони, лептони, адрони.
40. Кварки.
41. Прискорювачі елементарних частинок.
42. Великий адронний колайдер.
43. Бозон Хігса.
44. Розміри і вік Всесвіту.

45. Методи дослідження Всесвіту.
46. Сучасні космологічні уявлення.
47. Великий вибух.
48. Реліктове випромінювання.
49. Вибухи ядер галактик.
50. Утворення хімічних елементів.
51. Чорні діри у Всесвіті.
52. Народження чорних дір.
53. Характеристики чорних дір.
54. Темна матерія.
55. 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 проектів. 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-oprilyudnennyyu/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-oprilyudnennyyu/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.

Бально - накопичувальна система здобувача з освітнього компонента			
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню		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 теоретичного матеріалу.	Максимально 5 балів: «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	9

виконання – творчий. Виголошення усної доповіді відповідає всім правилам риторики, але присутні незначні помилки.	
Завдання виконане повністю. Чітка аргументація та виділення ключових позицій. Глибоке розуміння суті виконуваного завдання. 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.	10

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	За 40 бальною
---	--------------	-------------------------	---------------

		питання, практичного завдання	шкалою
Високий рівень Характеризується глибокими, міцними, 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.	відмінно	9-10	36-40
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 навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для 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. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. - Київ: Техніка, 1999. - 536 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2. - Київ: Техніка, 2001. - 452 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3. - Київ: Техніка, 1999. - 520 с.
4. Бугаєнко Г.О., Фонкіч М.Е. Курс теоретичної фізики. Електродинаміка. Теорія відносності. - Київ: Рад. школа, 1965. - 419 с.
5. Жданов В.І. Вступ до теорії відносності. Навч. посібник. - Київ: КНУ, 2008.. - 287 с.
6. Вакарчук І.О. Лекції з загальної теорії відносності. - Львів: ЛНУ, 1990. - 91 с.
7. Давидов О.С. Квантова механіка. - Київ: Електр. видання, 2013. - 708 с.
8. Методичні рекомендації до практичних занять з курсу «Актуальні питання сучасної фізики». / Укл.: Фоменко В.Г. / Мелітополь, 2020. - 17 с.
9. Feynman R. QED: the strange theory of light and matter. - Princeton University Press, 1985.
10. Ахієзер О.І., Рекало М.П. Фізика елементарних частинок. - Київ: Наукова думка, 1978.
11. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. - Київ : Знання, 2005. - 439 с.

12. Климишин І.А. Фрагменти космології. - Івано-Франківськ, Вид. Третяк І., 2012. - 124с. <https://www.calameo.com/read/0028207913031f55a2a52>
13. Александров Ю.В. Астрофізика. Навч. посіб. - Харків: ХНУ, 2014. - 216 с.
14. Парновський С., Парновський О. Як влаштовано Всесвіт. Вступ до сучасної космології. - Львів: Старий Лев, 2018. - 248 с.
15. Вавілова І.Б. Великомасштабна структура Всесвіту: спостереження і методи дослідження. Навч.посібник. - Київ: КНУ, 1998. - 107 с.
16. Хокінг С. Коротка історія часу: Від великого вибуху до чорних дір. - Київ: К.І.С. , 2015. - 201 с.
17. Храмов Ю.О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. - Київ: Фенікс, 2012. – 816 с.

Додаткова

18. Клос Є.С. Малий фізичний довідник. - Львів : Світ, 1997. - 270 с.
19. С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. Курс загальної астрономії. Навч. посібник. - , Одеса: Астропринт, 2007. - 480 с.
20. Кудря Ю., Вавілова І. Позагалактична астрономія. Навч. посібник. - Київ: Наукова думка, 2016. - 344 с.
21. Климишин І.А. Релятивістська астрономія. - Івано-Франківськ: Вид. Гостинець, 2007. - 207 с.
22. Ю.В. Александров. Основи релятивістської космології. - Харків: ХНУ, 2004.
23. Яцків Я. С., Александров О.М., Вавілова І.Б. Загальна теорія відносності: випробування часом. - Київ, 2005.
24. Новосядлий Б.С. Формування великомасштабної структури Всесвіту: теорія і спостереження. // Журн. фіз. досліджень, 2017. - Т. 11. С. 226.
25. Церклевич А.Л., Шило Є., Шило О. Зміни фігури Землі - геодинамічний фактор напружено-деформованого стану літосфери. // Геодинаміка. 1(26), 2019. - С. 28-42.
26. 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.
27. F.Halzen, A.D.Martin. Quarks and leptons: an introductory course in modern particle physics. - John Wiley & Sons, 1984.
28. D. Griffiths. Introduction to elementary particles. - John Wiley & Sons, 1987.
29. D. Ashok, T. Ferbel. Introduction to nuclear and particle physics. - New York: J. Wiley, 1994.
30. Weinberg S. The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe. - USA, Pr. Univ. , 1977. - 224 p.
31. Weinberg S. Cosmology. - Oxford: Oxford University Press, 2008.
32. Lectures on Cosmology: Accelerated expansion of the Universe. Lect. Notes in Physics 800 . - Berlin-Heidelberg: Springer, 2010.
33. Dark Energy: Observational and Theoretical Approaches. - Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
34. Stevenson D. Evolution of the Earth: Treatise on Geophysics. / Elsevier, 2010. - 7000 p.
35. 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.
36. Condie K.C. Earth as an evolving planetary system. / Academic Press, 2015. - 350 p.
37. Kamide Y., Baumjohann W. Magnetosphere-ionosphere coupling. - Springer Science & Business Media, 2012. - Vol. 23.
38. Saha K. The Earth's atmosphere: Its physics and dynamics. - Berlin: Springer, 2008.

39. Brekke A. Physics of the upper polar atmosphere. / Springer Science & Business Media, 2012. - 386 p.
40. Basavaiah N. Geomagnetism: solid earth and upper atmosphere perspectives. - Springer Science & Business Media, 2012.
41. Campbell W.H. Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields. / Academic Press, 2001. - 151 p.
42. Ben-Menahem A. Seismic waves and sources. / Springer Science & Business Media, 2012. - 1108 p.
43. Hanyga A. Seismic wave propagation in the Earth. / Elsevier, 2013. - 495 p.
44. Romanowicz B. Seismology and structure of the Earth: Treatise on Geophysics. / Elsevier, 2010. Vol. 1. - 700 p.
45. 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>