



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



<b>Назва курсу</b>	Актуальні питання сучасної фізики
<b>Викладач</b>	Фоменко В.Г., старший викладач кафедри математики і фізики
<b>Профайл викладача</b>	<a href="http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/">http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/</a>
<b>Е-mail:</b>	fomenko.vladymyr@gmail.com
<b>Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького</b>	<a href="http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=4773">http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=4773</a>
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації:</i> щовівторка, з 12 <sup>30</sup> до 13 <sup>30</sup> , аудиторія № 65 <i>Онлайн- консультації:</i> через систему ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького

## 1. Коротка анотація до курсу

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.

**Для оволодіння дисципліною необхідно пройти курси:**

- математичний аналіз;
- фізика.

**Після закінчення курсу студент набуває навиків:**

- застосовувати поняття і закони фізики для аналізу явищ природи;
- вміти виділяти фізичний зміст у прикладних задачах;
- аналізувати сучасні наукові дослідження.

**Мета курсу** – створення основи теоретичної підготовки магістрів для оволодіння фізичними законами і формування сучасного наукового світогляду.

**Ціль курсу** – ознайомити студентів з фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної і сучасної фізики.

## 2. Формат курсу

Очний (offline) у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи.

Змішаний (blended) через систему Центру освітніх дистанційних технологій (ЦОДТ) МДПУ імені Богдана Хмельницького

## 3. Компетентності та результати навчання

**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.

**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.

**ПРН-1.** 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.

**ПРН-2.** 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.

**ПРН-3.** Володіти іноземною мовою на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел.

**ПРН-7.** Будувати математичні моделі для розв'язання прикладних задач.

**ПРН-9.** Спостерігати і аналізувати фізичні явища, формулювати і перевіряти гіпотези в процесі проведення фізичного експерименту.

**ПРН-13.** Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та методики їх викладання.

**ПРН-17.** Знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

#### 4. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин (4 кредити)
Лекції	12 годин
Практичні заняття	28 годин
Самостійна робота	80 годин

### 5. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний\ вибірковий
2021-2022 н.р.	3	014.04 Середня освіта (Математика)	2 курс магістратури	обов'язковий (ОК)

### 6. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Технічне та мультимедійне обладнання, підручники, посібники, довідники, методичні рекомендації до практичних занять. Забезпечення доступу здобувачів вищої освіти до Інтернет-ресурсів.

### 7. Політика курсу

Політика академічної поведінки та етики:

- Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- Виконання контрольних-модульних завдань.

## 8. Схема навчальної дисципліни

I семестр			
Тиждень год.-	Тема заняття	Форма заняття	Література
1 тиждень  4 години	<b>Модуль 1. Основи класичної фізики.</b>  Тема 1. <b>Класична електродинаміка.</b> Закон Кулона. Електричне поле. Магнітне поле. Закон Фарадея.  Тема 2. <b>Рівняння Максвелла.</b> Стационарні рівняння Максвелла. Нестационарні рівняння Максвелла.	Лекція      Лекція	1-7
2 тиждень  4 години	Тема 3. <b>Електричне та магнітне поле.</b> Потік електричного та магнітного полів. Теорема Гауса.  Тема 4. <b>Дивергенція електричного та магнітного полів.</b>	Практичне заняття      Практичне заняття	1-7
3 тиждень  4 години	Тема 5. <b>Спеціальна теорія відносності.</b> Дослід Майкельсона-Морлі. Парадокс з рухом світла відносно ефіра. Перетворення Лоренца.  Тема 6. <b>Циркуляція електричного та магнітного полів.</b>	Лекція      Практичне заняття	1-7

	Ротор електричного та магнітного полів.		
<b>4 тиждень</b>	<b>Тема 7. Електромагнітні хвилі.</b> Досліди Герца. Хвильове рівняння.	Практичне заняття	1-7
<b>4 години</b>	<b>Тема 8. Релятивістська механіка.</b> Перетворення Лоренца і правило додавання швидкостей. Наслідки із перетворень Лоренца. Парадокс близнюків.	Практичне заняття	
<b>5 тиждень</b>	<b>Тема 9. Загальна теорія відносності.</b> Принцип еквівалентності Ейнштейна. Гравітація і метрика. Сучасні космологічні уявлення.	Лекція	1-7
<b>4 години</b>	<b>Тема 10. Релятивістська механіка.</b> Простір Мінковського.	Практичне заняття	
<b>6 тиждень</b>	<b>Тема 11. Релятивістська динаміка.</b>	Практичне заняття	1-7
<b>4 години</b>	<b>Тема 12. Астрофізичні обґрунтування загальної теорії відносності.</b> Відхилення світла. Зміщення перигелію Меркурія. Гравітаційні хвилі.	Практичне заняття	
<b>7 тиждень</b>	<b>Модуль 2. Основи квантової фізики.</b>		1-7
<b>4 години</b>	<b>Тема 13. Квантова механіка.</b> Передумови створення квантової механіки. Постулати Бора. Дифракція електронів.	Лекція	

	Тема 14. <b>Імовірність.</b> Хвильова функція.	Практичне заняття	
<b>8 тиждень</b>	Тема 15. <b>Основні постулати квантової механіки.</b> Гільбертов простір. Оператори квантової механіки.	Практичне заняття	
<b>4 години</b>	Тема 15. <b>Рівняння Шредінгера.</b>	Практичне заняття	1-7
<b>9 тиждень</b>	Тема 17. <b>Елементарні частинки.</b> Фундаментальні взаємодії. Бозони, лептони, адрони. Кварки.	Лекція.	1-7
<b>4 години</b>	Тема 18. <b>Великий адронний колайдер.</b> Бозон Хігса.	Практичне заняття	
<b>10 тиждень</b>	Тема 19. <b>Походження хімічних елементів.</b> Термоядерні реакції. Наднові. Вибухи ядер галактик.	Практичне заняття	1-7
<b>4 години</b>	Тема 20. <b>Народження, розміри і вік Всесвіту.</b> Чорні діри. Темна матерія. Розширення Всесвіту і темна енергія.	Практичне заняття	

## 9. Система оцінювання та вимоги

Методи контролю результатів навчання: поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей на семінарських заняттях; виконання тестових та творчих завдань; розв'язування ситуаційних задач. Підсумковий контроль – у формі заліку.

Система оцінювання результатів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на ОП Середня освіта (Математика) базується на «Положенні про організацію освітнього процесу в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана

Хмельницького» (протокол від 20.09.2019 р. № 3) і «Положенні про бально-накопичувальну систему оцінювання навчальних досягнень» (від 28.11.2017 р., протокол №7), що затверджені Вченою радою МДПУ імені Богдана Хмельницького.

Контроль за видами діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом поточного оцінювання знань (усні відповіді, тестові завдання, перевірка практичних завдань, самостійної роботи), періодичним контролем по тестах або контрольних робіт за матеріалами двох блоків. За результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР) виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичних контролю (ПКР), результати яких є складовою результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР):  $КТ = ПК + ПКР$ . Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає **50 балів**. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто **30 балів**. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме **20 балів**. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ( $X_{ср}$ ) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ( $X_{ср}$ ) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою:  $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$ . Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях  $X_{ср} = 4.1$  бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так:  $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$  (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано  $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$  (балів).

Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.

**Форма контролю – залік.**



### 10. Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Усна відповідь на практичному занятті	1-2 бали – за відповідь з принциповими помилками, що свідчать про нерозуміння студентом сутності питання, 3 бали – за відповідь з помітними помилками, вадами засвоєння, але такими, що не перешкоджають подальшому навчанню, 4 - за відповідь із незначними помилками, 5 – за повну відповідь, логічно виважену, правильну за змістом
Індивідуальне опитування, доповіді	1-2 бали – за доповідь, що не розкриває змісту теми і містить суттєві помилки, 3 бали – за доповідь, що частково розкриває зміст теми з помітними помилками, але такими, що не перешкоджають усвідомленню суті питання, 4-5 балів – за достатньо повне розкриття змісту теми.
Компетентнісно-орієнтовані завдання	1-2 бали – за виконання завдань із суттєвими помилками, 3 бали – за виконання завдань з помітними помилками, але такими, що не перешкоджають усвідомленню суті питання 4 бали – за достатньо повне виконання завдань із незначними помилками, 5 балів – за повне виконання завдань без помилок

### 11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
A	90-100	відмінно	Студент виявляє всебічні, системні й глибокі знання навчального матеріалу, здатний використовувати набуті знання та вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Мова логічно обґрунтована і граматично правильна.

B	82-89	добре	Студент виявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, аналізувати, робити самостійні узагальнення та висновки, правильно виконує навчальні завдання, виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Відповіді досить повні, логічні, з елементами самостійності, але містять деякі неточності.
C	74-81		
D	64-73	задовільно	Студент виявляє наявність знань лише основного матеріалу, відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь не повна, нечітка, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних задач
E	60-63		
FX	0-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Студент відповідає не по суті, не може правильно вирішити конкретну задачу, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Зельдович Я.Б., Мьшкис А.Д. Элементы прикладной математики / М., Наука, 1972. - 592 с.
2. Бугаєнко Г.О., Фонкич М.Е. Курс теоретичної фізики. Електродинаміка. Теорія відносності/ К.: Рад. шк., 1965. – 419с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.. Курс теоретической физики. Теория поля / М.: Физматлит, 2003. — 534 с.
4. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества / М.: Наука, 1988. - 144 с.
5. Хокинг С. Краткая история времени / М.: Изд-во Амфора, 2010.- 231 с.

### Додаткова

6. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Механіка / К.: Вища школа, 1975. – 316с.
7. Геворкян Ю.Л., Григорьев А.Л. Скалярный и векторный анализ для классического инженерного образования / Харьков, Изд-во ХПИ, 2010. 652 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма на сайті ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького.
2. Лекції та матеріали до практичних занять на сайті ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького.
3. Інтернет-ресурси:  
вітчизняні: <https://sites.google.com/site/prophiziku/>  
англомовні: <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>  
<http://theoreticalminimum.com/courses>