**Анотація курсу**

**«Історія, концепції та сучасні досягнення науки»**

**Інcтитут/Факультет:** факультет математики, фізики та інформаційних технологій, фізичне відділення

**Спеціальність** - 104- Фізика та астрономія

**Рівень вищої освіти:** третій (освітньо-науковий) рівень – доктор філософії

**Семестр:** 1

**Підсумковий контроль:**залік

**Лектор:** Гоцульський В.Я., д. ф.-м.н., доцент

**Кафедра:** загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів

**Вид навчального курсу:** Обов’язкова дисципліна

Дисципліна «**Історія, концепції та сучасні досягнення науки**» нормативною дисципліною для докторів філософії, які спеціалізуються у рамках вивчення фізики та астрономії. З них 22 годин лекцій, практичних - 18. Підсумковий контроль ‑ екзамен.

**Метою викладання навчальної дисципліни є**

* надати майбутнім докторам філософії з фізики та астрономії необхідного мінімуму відомостей про становлення сучасної наукової картини Всесвіту.
* Засвоїти фундаментальних фізичних складових, отримання практичних навичок, що здобуваються в межах дисципліни «**Історія, концепції та сучасні досягнення науки**» є умовою для подальшого засвоєння дисциплін за вибором з циклу професійної підготовки, успішного викладання та формування нових напрямків наукової роботи.

**Предмет та завдання навчальної дисципліни**.

Засвоєння аспірантами історії та загальних тенденцій розвитку фізики і астрономії як в цілому у світовій науці, так і зокрема в Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова. Інтегральна компетентність (ІК) - здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

**Вимоги до знань та вмінь**.

Аспіранти повинні

* **Знати** базові етапи розвитку та актуальні напрями наукових досліджень з фізики і астрономії, аналізувати історію розвитку фізики та астрономії в порівнянні з сучасною проблематикою науки;
* **Знати** основні віхи та персоналії розвитку природничих наук у ОНУ імені І.І.Мечникова;
* Мати ґрунтовні **знання** та розуміння природничих наук як бази для філософської методології пізнання, ключових засад професійної та наукової етики, системи морально-культурних цінностей;
* **Вміти** орієнтуватися в складних питаннях історичної послідовності проблем науки і способах їх вирішення у майбутньому.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.**

Неможливо створювати нове без усвідомлення зв’язку між сучасними науковими методологіями, концепціями експериментальними та теоретичними методиками з їх еволюцією. Таким чином, курс є базовим для усвідомлення процесів наукового мислення та викладання природничих предметів.

**Тематика курсу**

# Розділ 1.

# Тема 1. ВВЕДЕННЯ. Предмет і завдання історії і методології фізики. Про закономірності розвитку фізики та формування методів пізнання при розвитку фізики. Методи пізнання їх взаємозв'язок. Основні методи пізнання на емпіричному рівні. Базові методи пізнання на теоретичному рівні: узагальнення емпіричних фактів для знаходження спільних зв’язків між явищами, висування загальних принципів або гіпотез, побудова теорії. Застосування методів абстрагування, ідеалізації, моделей, індукції, дедукції, аналізу, синтезу, аналогій в процесі пізнання.

# Тема 2. ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД В ІСТОРІЇ ФІЗИКИ. Фізичне вчення в античній греко-римської культурі. Про методи пізнання в давній натурфілософії. Атомне вчення Левкіппа-Демокріта-Епікура. Вчення Піфагора і його школи. Вчення Аристотеля. Перші жінки у науці, Гіпатія. Роль Галілея в розвитку механіки і фізики. Механічна картина світу Декарта як бази до Лапласового детермінізму.

# Тема 3. РОЗВИТОК МЕХАНІКИ В XVIII-XIX сторіччях. Перші двигуни, автоматичні системи. Роль Ісака Ньютона в розвитку фізики. Розвиток аналітичного апарату механіки. Розвиток механіки абсолютно твердого тіла, механіки суцільного середовища. Закони збереження в механіці. Механіка Д’Аламбера і Лагранжа. Розвиток варіаційних принципів механіки. Формування механістичного світогляду, Лаплас.

# Тема 4. РОЗВИТОК понять та моделей ЕЛЕКТРИКИ І МАГНЕТИЗМУ у XVIII-XIX сторіччях. Дослідження магнітної взаємодії електричних струмів і вивчення законів ланцюга постійного електричного струму. Відкриття електромагнітної індукції. Створення теорії електромагнітних явищ Максвеллом. Експериментальне обґрунтування теорії Максвелла. Перші спроби практичного застосування відкриттів в області електродинаміки.

# Тема 5. РОЗВИТОК ОПТИКИ У XIX СТОРІЧЧІ Встановлення хвильової теорії світла. Роль Юнга і Френеля у розвитку хвильової природи світла. Розвиток теорії світлового ефіру. Спектроскопія. Проблема випромінювання абсолютного чорного тіла.

# Тема 6. РОЗВИТОК ТЕРМОДИНАМІКИ І СТАТИСТИЧНОЇ ФІЗИКИ У другій половині XIX СТОРІЧЧЯ Початок дослідження процесів взаємного перетворення теплоти і роботи. Відкриття закону збереження і перетворення енергії. Встановлення основ термодинаміки. Розвиток кінетичної теорії газів. Розвиток молекулярно-кінетичного розуміння другого закону термодинаміки. Боротьба щодо статистичного розуміння другого закону термодинаміки. Больцман і Мах. Виникнення статистичної механіки. Питання про теплову смерть Всесвіту. Закони самоорганізаціі в процесі розвитку фізики. Основи неврівноваженої термодинаміки як перший крок до синергетики.

# Розділ 2.

# Тема 7. ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТОК теорії відносності Виникнення проблем оптики рухомих середовищ. Досліди Майкельсона-Морлі. Роботи Лоренца. Роль Пуанкаре у виникненні спеціальної теорії відносності. Єйнштейн. Створення загальної теорії відносності.

# Тема 8. ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТОК КВАНТОВОЇ ТЕОРІЇ Розвиток теорії випромінювання абсолютно чорного тіла і виникнення уявлень про кванти енергії в роботах М. Планка. Відкриття явища фотоефекту і пояснення його законів А. Ейнштейном. Відкриття радіоактивності. Беккерель, Кюрі, Складовська. Досліди Резерфорда. Теорія атома Бора. Ідеї де Бройля. Механіка Гейзенберга і Шредінгера. Виникнення квантової статистики. Створення релятивістської квантової теорії. Відкриття спина. Розвиток інтерпретацій квантової механіки. Квантова оптика як невідємна частина сучасної фізики та технологій.

# Тема 9. РОЗВИТОК ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА І ФІЗИКИ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК, Відкриття слабкої взаємодії. Передбачення нейтрино. Створення об’єднаної теорії електрослабкої взаємодії. Теорія будови атомного ядра з нуклонів. Складові моделі частинок. Атомна (ядерна) енергетика, зв'язок з термодинамікою, аеро-гідромеханікою, теорією управління, прикладні задачі горіння та вибуху (*ОНУ імені І.І.Мечникова як база цих робіт в Україні*).

# Розділ 3.

# Тема 10. МІСЦЕ ФІЗИКИ В СИСТЕМІ НАУКОВОГО ЗНАННЯ Масштаби оточуючого світа досліджуваного фізикою. Єдиний підхід фізики до вивчення всіх об'єктів Всесвіту. Відкриття основних законів і принципів. Вплив досягнень фізики на сучасне суспільство. Фізика як феномен світової культури.

# Тема 11. Методологічні аспекти НАУКИ І ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ Становлення дедуктивного та індуктивного методів пізнання в історії розвитку фізики. Застосування методу аналогії. Моделювання. Розвиток емпіричного рівня пізнання. Розвиток теоретичного рівня пізнання. Методологічні регулятори (принципова перевіряємість, передбачувальна сила, принципова простота, системність).

# Тема 12. МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ. Початок розвитку механіки і її зв'язок з розвитком астрономії. Роль математики в розвитку фізики і вплив фізики на розвиток математики. Зв'язок фізики з технікою. Вплив розвитку техніки на виникнення нових напрямків у фізиці і вплив відкриттів фізики на розвиток техніки. Взаємозв'язок у розвитку фізики і хімії. Вплив фізики на розвиток біології та медицини. Виникнення нових напрямків у розвитку природознавства на стиках наук.

# Тема 13. Ришельєвський ліцей, ОДУ. ОНУ імені І.І.Мечникова, видатні вчені, розвиток природничих наук у ньому. Роль Пирогова, Менделєєв, Сеченов, Мечников, Умов, Шведов як фізик та ректор-будівник, Ляпунов,Чеботарьев, Вітте як математик-прикладник та економіст, Цисевіч, Фішер та хвиля нового наукового розвитку університету. Розвиток фізико-математичних наук у університеті як наслідок зростання економіки та воєнно-промислового комплексу країни.

 **Теми практичних занять**

* + 1. Аналіз спорідненісті та різниці у постатях Ломоносова і Фарадея.
		2. Зв'язок і протиріччя фізичних ідей, моделей та особистостей на прикладі матеріалів книги «Берроу та Гюйгенс, Ньютон та Гук» В.Арнольда.
		3. Роль почуття гумору як невід’ємна риса фізика (матеріали «Вы конечно шутите, мистер Фейман», «Р.Вуд – спогади».)
		4. «Изба научных проблем», історія П.Капіци.
		5. Помилки та заблудження відомих фізиків.
		6. Сучасна біоніка як наслідок методів спостереження від Аристотеля.
		7. Розвиток Одеського регіону, роль Пирогова у становленні освіти.
		8. Умов і Шведов у Одеському університеті
		9. Розвиток науки у ХХ сторіччі, нова наукова хвиля у ОНУ у другій половині ХХ сторіччя, наукові школи, розвиток бюджетних та госпдоговірних тематик, фізичні інститути, обсерваторії та НДЛ.

**Перелік навчально-методичної літератури**

* (англ.) Joy of Knowledge: Science and the Universe / James Mitchell (Editor). — Worthing : Littlehampton Book Services Ltd, 1978. — 304 с. — (The Mitchell Beazley joy of knowledge library) — [ISBN 0855331119](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%3A%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/0855331119).
* *С. П. Руда, Ю. О. Храмов*. [Історія науки](http://www.history.org.ua/?encyclop&termin=Istorija_nauky) // [Енциклопедія історії України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D1%96%D1%8F_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8) : у 10 т. / редкол.: [В. А. Смолій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B9_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B9_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (голова) та ін. ; [Інститут історії України НАН України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%9D%D0%90%D0%9D_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8). — К. : [Наукова думка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B4%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0), 2005. — Т. 3 : Е — Й. — С. 602. — 672 с. : іл. — [ISBN 966-00-0610-1](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%3A%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/9660006101).
* [Українська радянська енциклопедія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D1%96%D1%8F) : у 12 т. / гол. ред. [М. П. Бажан](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D0%BD_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0_%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) ; редкол.: [О. К. Антонов](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%B3_%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) та ін. — 2-ге вид. — К. : [Головна редакція УРЕ](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D1%96%D1%97), 1974–1985.
* Райнов Т. И. У истоков экспериментального естествознания: Пьер де Марикур и западноевропейская наука XIII-XIV вв // [Вопросы истории естествознания и техники](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%8B_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8_%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8&action=edit&redlink=1). — 1988. — № 4. — С. 105-116.

(рос.) *Карпов М. М.* Наука и развитие общества. М., 1961.

(рос.) Очерки истории и теории развития науки. М., 1969.

(рос.) Ученые о науке и ее развитии. М., 1971.

(рос.) *Бернал Дж. Д.* Наука в истории общества. Переклад з англ. М., 1956.

**Додаткова література**

1. (рос) [Сибрук В.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%BA%2C_%D0%92%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC) [Роберт Вуд: Современный чародей физической лаборатории: История американского мальчика, который стал самым дерзким и оригинальным экспериментатором наших дней, но так и не вырос](http://lib.ru/MEMUARY/WOOD/robertwood.txt) = William Seabrook. Doctor Wood: Modern wisard of the laboratory. N.Y. / [Вильям Сибрук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC_%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%BA) / Пер. с англ. [В. С. Вавилова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%2C_%D0%92%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87) под ред. акад. [С. И. Вавилова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%2C_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). — Изд. 2-е. — М.: [Гос. изд-во физико-математической литературы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BB%D0%B8%D1%82), 1960. — 324, [14] с. — 40 000 экз. (в пер., суперобл.)

2. (рос) Фейнман Р. Ф. Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман! / Пер. с англ. Н. А. Зубченко, О. Л. Тиходеевой, М. Шифмана. — Москва: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. — 336 с. — [ISBN 5-93972-087-0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F%3A%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/5939720870).

3.(рос) В. И. Арнольд. [Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук](http://ilib.mccme.ru/djvu/arnold/ngbg.htm). — М.: Наука, 1989. — 96 с. — (Современная математика для студентов). — [ISBN 5-02-013935-1](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F%3A%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/5020139351)

4.В.И.Арнольд. [Истории давние и недавние](http://www.abitura.com/mathematics/arnold_3.htm). — М.: [Фазис](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%81), 2002. — 92 с. — [ISBN 5-7036-0077-4](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F%3A%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/5703600774).

5. (рос) В.И.Арнольд. Математическое понимание природы. — М.: [МЦНМО](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%A6%D0%9D%D0%9C%D0%9E), 2009. — 144 с. — [ISBN 978-5-94057-442-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F%3A%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/9785940574422)

**Посиланная на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне**

**забезпечення**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4WMrKVST0Hk> (Лекції Р.Феймана)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=M-JYy1rDWPI> (В.Арнольд)