

ІСТОРІЯ І МЕТОДОЛОГІЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Курс лекцій

для студентів закладів вищої освіти
фізико-математичних спеціальностей

**Укладачі: М.В. Дудик, К.С. Ільніцька, Ю.В. Решітник,
І.А. Ткаченко**

Умань 2019

ISBN 978-617-7252-19-0

УДК 53(09)(075.8)

I-90

*Рекомендовано до друку Вченою радою Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол №12 від 25.03.2019 р.)*

Рецензенти:

Сиротюк В.Д., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Федосов С.А., доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірвальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Ковальов Л.Є., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики і фізики Уманського національного університету садівництва

Краснобокий Ю.М., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

I-90 Історія і методологія фізики та астрономії: курс лекцій для студентів закладів вищої освіти фізико-математичних спеціальностей / уклад. М.В. Дудик, К.С. Ільницька, Ю.В. Решітник, І.А. Ткаченко. – Бровари: АНФ груп, 2019. – 294 с.

Посібник присвячений історії виникнення і розвитку фундаментальних ідей, теорій і методів фізики та астрономії. Розглянуто основні етапи еволюції фізики і астрономії, починаючи з античної натурфілософії і завершуючи сучасністю. Окремий розділ посібника ознайомлює читачів із загальними принципами методології наукових досліджень. Завершальна частина посібника розглядає дидактичні аспекти використання історизму в шкільних курсах фізики і астрономії. Посібник призначений для студентів, викладачів і вчителів.

© Дудик М.В., Ільницька К.С., Решітник Ю.В., Ткаченко І.А.

© АНФ ГРУП, 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
ЧАСТИНА 1. ІСТОРІЯ І МЕТОДОЛОГІЯ НАУКИ - ОСНОВА ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ.....	9
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ІСТОРІЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У ФОРМУВАННІ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ	9
1.1 Мета і завдання вивчення історії фізики і астрономії.....	9
1.2 Спадкоємність у розвитку фізики і астрономії.....	11
1.3 Еволюційний і революційний розвиток фізики.....	13
1.4 Фізика і суспільство	14
1.5 Взаємозв'язок розвитку фізики з технікою і розвитком інших наук	15
1.6 Астрономія і природознавство	17
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ПІЗНАННЯ У ФІЗИЦІ І АСТРОНОМІЇ ТА ЇХ СТРУКТУРА	22
2.1 Визначення поняття «наука»	22
2.2 Метод науки і науковий метод	24
2.3 Загальнонаукові методи	26
2.4 Методи теоретичних досліджень	28
2.5 Методи емпіричних досліджень	32
ЧАСТИНА 2. ВИНИКНЕННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ	37
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕДІСТОРІЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ	37
3.1 Зародження природознавства	37
3.2 Початковий період античної науки.....	39
3.2.1 Іонійська антична школа	39
3.2.2 Піфагорійська та елейська школи.....	41
3.3 Атомістичні погляди античної науки	44
3.3.1 Атомізм Анаксагора і Емпедокла	44
3.3.2 Атомістичні погляди Демокріта	46
3.3.3 Атомізм пізнього античного періоду	48
3.4 Фізичні погляди Аристотеля.....	50
3.5 Еллінська епоха в історії науки	51
3.5.1 Олександрійська школа	51
3.5.2 Архімед.....	54
3.5.3 Олександрійські механіки	56
3.5.4 Астрономічні погляди античного періоду.....	58
3.6 Фізика епохи середньовіччя.....	60
3.6.1 Загальна характеристика епохи середньовіччя	60
3.6.2 Досягнення науки Сходу в епоху середньовіччя.....	62
3.6.3 Європейська середньовічна наука	64
3.7 Наука в епоху Відродження	68
3.8 Розквіт астрономії в епоху Відродження	70
3.9 Наукова революція Миколая Коперника.....	73

РОЗДІЛ 4. СТАНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ.....	76
4.1 Галілео Галілей і значення його праць для розвитку експериментального методу	76
4.1.1 Початок наукової діяльності Галілея	76
4.1.2 Астрономічні відкриття Галілея	78
4.1.3 Боротьба Галілея за новий світогляд.....	80
4.1.4 Фізичні погляди Галілея	82
4.1.5 Основи світогляду Галілея	85
4.1.6 Роботи Іогана Кеплера з оптики і астрономії.....	87
4.2 Зародження нової методології науки	89
4.2.1 Необхідність нової методології і нової організації науки. Метод Френсіса Бекона	89
4.2.2 Метод Декарта. Фізичні погляди Декарта	91
4.3 Проблематика фізичних досліджень у XVII ст.....	94
4.3.1 Досягнення механіки у XVII ст.	94
4.3.2 Відкриття атмосферного тиску	97
4.3.3 Гідростатика і гідродинаміка у XVII ст.	99
4.3.4 Дослідження теплоти в XVII ст.	102
4.3.5 Оптика в XVII ст.....	103
4.3.6 Дослідження електрики і магнетизму в XVII ст.	111
4.4 Астрономічні відкриття XVII ст.....	112
ЧАСТИНА 3. ПЕРІОД КЛАСИЧНОЇ ФІЗИКИ.....	117
РОЗДІЛ 5. РОЗВИТОК ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ КЛАСИЧНОЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У XVIII СТ.	117
5.1 Ісаак Ньютон і його вклад у фізичну науку	117
5.1.1 Життя і наукова діяльність Ісаака Ньютона.....	117
5.1.2 Основи механіки в «Математичних началах натуральної філософії» Ньютона	123
5.2 Створення аналітичної механіки	125
5.3 Молекулярна фізика і теорія теплоти у XVIII ст.....	130
5.4 Оптика у XVIII ст.	134
5.5 Дослідження з електростатики у XVIII ст.....	136
5.6 Зародження електродинаміки у роботах Гальвані і Вольта	140
5.7 Астрономічні відкриття XVIII ст.	146
РОЗДІЛ 6. РОЗВИТОК КЛАСИЧНОЇ ФІЗИКИ У XIX СТ.	152
6.1 Розвиток механіки у XIX ст.	152
6.2 Розвиток оптики у XIX ст.	154
6.3 Зародження термодинаміки. Встановлення закону збереження і перетворення енергії.....	161
6.4 Відкриття другого начала термодинаміки і становлення статистичної фізики.....	166
6.5 Відкриття електромагнетизму	169
6.6 Відкриття електромагнітної індукції	173
6.7 Створення теорії електромагнітного поля.....	176

6.8 Відкриття і дослідження електромагнітних хвиль	179
6.9 Астрономічні відкриття ХІХ ст.	181
ЧАСТИНА 4. ПЕРІОД СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ.....	187
РОЗДІЛ 7. КРИЗА КЛАСИЧНОЇ ФІЗИКИ. СТАНОВЛЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ.....	187
7.1 Відкриття електрона	187
7.2 Створення класичної електронної теорії	189
7.3 Виникнення гіпотези квантів.....	191
7.4 Виникнення атомної і ядерної фізики.....	194
7.5 Створення теорії відносності	200
РОЗДІЛ 8. ПЕРІОД СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ	204
8.1 Створення квантової механіки	204
8.2 Розвиток ядерної фізики у ХХ ст.	209
8.3 Зародження ядерної енергетики	215
8.4 Відкриття у фізиці елементарних частинок	218
8.5 Досягнення сучасної астрономії.....	223
ЧАСТИНА 5. ІСТОРИЗМ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ... ..	230
РОЗДІЛ 9. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ В УКРАЇНІ	230
9.1 Огляд історії фізичних досліджень в Україні до початку ХХ ст.	230
9.2 Розвиток фізичної науки в Україні у ХХ ст.	234
9.3 Внесок українських зарубіжних вчених у фізику	238
9.4 Внесок радянських фізиків українського походження у фізичну науку	243
9.5 Астрономічні дослідження в Україні.....	246
9.6 Вклад українських вчених у розвиток космонавтики	252
РОЗДІЛ 10. ІСТОРИЗМ У ЗМІСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ	267
10.1 Дидактичний принцип історизму у навчанні фізики і астрономії.....	267
10.2 Шляхи використання історизму у навчанні фізики і астрономії.....	272
10.3 Національно-патріотичне виховання на уроках фізики і астрономії.....	277
10.3.1 Національно-патріотичне виховання на уроках фізики.....	277
10.3.2 Національно-патріотичне виховання учнів на уроках астрономії	286
ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА З ІСТОРІЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ	289
ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛА З ІСТОРІЇ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ.....	292