

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова  
Кафедра загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

О.В.Запорожченко

2020 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Історія, концепції та сучасні досягнення науки**

(назва навчальної дисципліни)

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

Галузь знань 10 – природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 104 - фізика та астрономія

(шифр і назва)

Освітня програма фізика та астрономія

Вид дисципліни обов'язкова дисципліна

Факультет математики, фізики, та інформаційних технологій

(назва факультету)

2020 / 2021 навчальний рік

професор кафедри загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів, доктор фіз.-мат.наук, доцент Гоцульський Володимир Якович


(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та інші звання)

Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій

«3» вересня 2020 року, Протокол №1

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та фізики хімічних та теплоенергетичних процесів Протокол №1 від «28» серпня 2020 року

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_

(підпис)

Гоцульський В.Я.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:  
Протокол № 1 від “\_3\_” вересня \_\_\_\_\_ 2020 року

Голова НМК

  
\_\_\_\_\_

(підпис)

Ніцук Ю.А.

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Історія, концепції та сучасні досягнення науки» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії з фізики та астрономії). Галузь знань: 10 – «Природничі науки». Спеціальність: 104 – «Фізика та астрономія». Освітньо-наукова програма: «Фізика та астрономія».

### 1. Опис навчальної дисципліни

**Метою** є підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців ступеня доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю «Фізика та астрономія» за освітньо-науковою програмою «Фізика та астрономія», здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної та практичної діяльності у галузі природничих наук, викладацької роботи у закладах вищої освіти.

**Завдання.** Ознайомлення з історією природничих наук та її зв'язок з сучасними напрямками наукових досліджень у галузі фізики та астрофізики.

Засвоєння дисципліни «Історія, концепції та сучасні досягнення науки» сприятиме подальшому засвоєнню дисциплін за вибором з циклу професійної підготовки, успішному виконанню науково-дослідної роботи за обраним напрямом фізики та астрономії.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

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.

Загальні компетентності:

- Здатність управління інформацією (пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел) (ЗК2);
- Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях (ЗК7);

Фахові компетентності:

- Усвідомлення мети й завдань сучасної фізики та астрономії, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей фізики або астрономії (ФК9);

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
Обов'язкова
Денна форма навчання
Рік підготовки
1-й
Лекції
22 год.
Практичні/семінарські
18 год.
Лабораторні
-
Самостійна робота
80 год.
У тому числі індивідуальні завдання
Підготовка реферату за напрямом наукових досліджень аспіранта

Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-науковою програмою спеціальності 104 – «Фізика та астрономія» аспіранти можуть досягти наступних програмних результатів навчання:

- **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 (ПР1.1.);
- Мати ґрунтовні **знання** та розуміння природничих наук як бази для філософської методології пізнання, ключових засад професійної та наукової етики, системи морально-культурних цінностей (ПР1.5.);
- **Вміти** застосовувати спеціальні знання фізики та розуміння про їх історичне становлення при вирішенні задач астрофізики та космології (ПР2.1.);
- **Вміти** орієнтуватися в складних питаннях історичної послідовності проблем науки і способах їх вирішення у майбутньому (ПР5.2.).

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### 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-римській 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 Ісаака 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 абсолютно 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 самоорганізації 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. Єйнштейном. 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 невідіємна 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 стижах наук.

Тема 13. Ришельєвський лицей, 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, Чеботарьєв, Вітте як математик-прикладник та економіст, Цисевич, Фішер та хвиля нового наукового розвитку університету. Розвиток фізико-математичних наук у університеті як наслідок зростання економіки та воєнно-промислового комплексу країни.

Тема	Кількість годин					
	Усього	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1.</b>						
Тема 1.	2	2	-	-	-	4
Тема 2.	2	2	-	-	-	4
Тема 3.	4	2	2	-	-	8
Тема 4.	4	2	2	-	-	8
Тема 5.	4	2	2	-	-	8
Тема 6.	4	2	2	-	-	8
<b>Розділ 2.</b>						

Тема 7.	4	2	2	-	-	8
Тема 8.	2	2	-	-	-	4
Тема 9.	2	2	-	-	-	4
<b>Розділ 3.</b>						
Тема 10.	4	2	2	-	-	8
Тема 11.	2	2	-	-	-	4
Тема 12.	2	2	-	-	-	4
Тема 13.	4	2	2	-	-	8

### **3. Теми практичних занять**

1. Проаналізувати спорідненість та різницю у постанях 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. «Изда 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.

### **5. Завдання для самостійної роботи**

1. Підготовка теоретичного матеріалу за розділами 1-3.
2. Підготовка до практичних занять за розділами 1-3.
3. У відповідності з темами дисертаційних робіт підготувати реферат про історію проблеми та зробити доповіді на практичних заняттях.

### **6. Індивідуальні завдання**

Підготовка рефератів про історію та сучасний стан проблеми за напрямом наукових досліджень аспіранта

### **7. Методи навчання**

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий або евристичний метод; дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: пошуковий, дослідницький метод.

### **8. Методи контролю**

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування. Підсумковий семестровий контроль (екзамен).

Підсумкові бали за поточний контроль студентів:

№	Вид роботи	Форма контролю	Число балів
1.	Аудиторне поточне опитування	усна	5
2.	Активність на семінарах	усна	5
3.	Сума		10

## 7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: дослідницький метод.

## 8. Методи контролю

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування; домашні завдання. Підсумковий семестровий контроль (залік). Підсумкові бали для оцінки знань студентів за розділ розраховуються таким чином:

№	Вид роботи	Форма контролю	Число балів
1.	Відвідування лекцій	Конспект	5
2.	Активність на семінарах	Бесіда	3
3.	Сумма		8

## 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залікова робота, бесіда	Сума		
Розділ 1			Контрольна робота, передбачена навчальним планом			Індивідуальні завдання	Разом
T1-2	T3-4	T5-6					
8	8	8		16	40	60	100
Розділ 2							
T7	T8	9		16	40	60	100
8	8	8					
Розділ 3							
T10	T11-12	T13		16	40	60	100
8	8	8					

## 9. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Підсумковий семестровий контроль (залік) проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 30 бальною шкалою

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 30 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 25 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 26 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 20 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;



– відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що аспірант отримав на екзамені, є сумою балів, що були отримані за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю за шкалою, що наведена нижче.

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка		
	За шкалою ЄКТС	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

### 10. Рекомендована література Перелік навчально-методичної літератури 1. Основна література

- (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](#).
- С. П. Руда, Ю. О. Храмов. [Історія науки // Енциклопедія історії України](#) : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; [Інститут історії України НАН України](#). — К. : [Наукова думка](#), 2005. — Т. 3 : Е — Й. — С. 602. — 672 с. : іл. — [ISBN 966-00-0610-1](#).
- [Українська радянська енциклопедія](#) : у 12 т. / гол. ред. [М. П. Бажан](#) ; редкол.: [О. К. Антонов](#) та ін. — 2-ге вид. — К. : [Головна редакція УРЕ](#), 1974–1985.
- Райнов Т. И. У истоков экспериментального естествознания: Пьер де Марикур и западноевропейская наука XIII-XIV вв // [Вопросы истории естествознания и техники](#). — 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.

### 2. Додаткова література

1. [Сибрук В.](#) Роберт Вуд: Современный чародей физической лаборатории: История американского мальчика, который стал самым дерзким и оригинальным экспериментатором наших дней, но так и не вырос = William Seabrook. Doctor

Wood: Modern wisard of the laboratory. N.Y. / Вильям Сибрук / Пер. с англ. В. С. Вавилова под ред. акад. С. И. Вавилова. — Изд. 2-е. — М.: Гос. изд-во физико-математической литературы, 1960. — 324, [14] с. — 40 000 экз. (в пер., суперобл.)

2. 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](#).

3. В. И. Арнольд. [Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук](#). — М.: Наука, 1989. — 96 с. — (Современная математика для студентов). — [ISBN 5-02-013935-1](#)

4. В. И. Арнольд. [Истории давние и недавние](#). — М.: [Фазис](#), 2002. — 92 с. — [ISBN 5-7036-0077-4](#).

В. И. Арнольд. Математическое понимание природы. — М.: [МЦНМО](#), 2009. — 144 с. — [ISBN 978-5-94057-442-2](#)

#### **11. Посилання 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)