

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра: астрономії та фізики космосу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан фізичного факультету



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ADVANCES IN PHYSICS AND ASTRONOMY

(Успіхи фізики та астрономії)

для аспірантів

галузь знань	<b>10.Природничі науки</b> (шифр і назва)
спеціальність	<b>104.Фізика та астрономія</b> (шифр і назва спеціальності)
освітній рівень	<b>доктор філософії</b> астрономія (молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма	<b>фізика та астрономія</b> (назва освітньої програми)
вид дисципліни	<b>обов'язкова</b>
форма навчання	<b>денна</b>
навчальний рік	<b>2018/2019</b>
семестр	
кредитів ECST	<b>5</b>
мова викладання	<b>англійська</b>
форма контролю	<b>іспит</b>

Викладачі: доц. Чолій В.Я., Решетник В.М. к.ф.-м.н., доценти

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. \_\_\_\_\_ (Оліх О.Я.) «10»\_05\_.2019 р. №21  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ («\_\_»\_ \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

**КИЇВ – 2018**

Розробник: к.ф.-м.н. Чолій В.Я., к.ф.-м.н. Решетник В.М. доценти кафедри астрономії та фізики космосу

ЗАТВЕРДЖЕНО

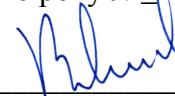
Зав. кафедри астрономії та фізики космосу

  
(підпис) (Івченко В.М.)  
(прізвище та ініціали)

Протокол № 7 від «16» 03 2018 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «16» 04 2018 року № 12

Голова науково-методичної комісії   
(підпис) (Зеленський С.Є.)  
(прізвище та ініціали)

© Чолій В.Я., Решетник В.М.

**1. Мета дисципліни** – Цей курс є базовим курсом для аспірантів. Він служить для ознайомлення аспірантів з фізичними законами, оволодіння методами і принципами досліджень, що прийняті у астрономії та фізиці космосу взагалі, оволодіння підходами та методами інтерпретації даних спостережень, узагальнення отриманих результатів з наголосом на англомовність.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Знати основні закони механіки, тригонометрії, алгебри та фізики в межах загальних курсів університету. Мати базові знання астрономії та фізики. Вміти застосовувати попередні знання в межах початкових курсів математики та фізики. Володіти елементарними навичками обчислення похідних, інтегралів, дій та операціями з векторами, графічно будувати графіки функцій, визначати та розкладати функції в ряди. Мати уявлення про ряд Фур'є.

**3. Анотація навчальної дисципліни:** дисципліна «Успіхи фізики та астрономії» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “доктор філософії” за спеціальністю „Фізика та астрономія”. Програма курсу орієнтована на сформованих спеціалістів, які вже знайомі з вищою математикою та фізикою в розмірі університетських курсів. Результати навчання полягають у отриманні знань про сучасні досягнення астрономії та фізики космосу і служать для загального розвитку та формування англомовної лексичної та словникової бази, що необхідне для розуміння стану справ у астрономії.

Методи викладання: лекції, консультації, лабораторні роботи. Методи оцінювання: опитування в процесі занять, контрольні опитування у процесі, залік. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (40%) та заліку (60%).

**4. Завдання (навчальні цілі):** поглиблення знань про стан справ у науці астрономії на прикладах досягнень останнього року/років. Покращання англомовної лексичної складової.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
2.1	Вміти використовувати теоретичний матеріал	Лекції, самостійна робота	Контрольні роботи (2)	30
3.1	Брати участь у дискусії щодо матеріалу, який розглядається	Лекції, практичні заняття	Короткі самостійні завдання	5
1.1	Знати основи теорії	Лекції	Короткі самостійні завдання	5
1.2	Володіти теоретичним і практичним матеріалом у межах курсу	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Іспит	60

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)**

<b>Результати навчання дисципліни (код)</b>	<b>2.1</b>	<b>3.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>				
<i>Знання законів релятивізму</i>	+	+	+	+
<i>Знання механізмів випромінювання</i>	+	+	+	
<i>Принципи визначення відстаней</i>	+	+	+	+
<i>Уявлення про радіовипромінювання небесних тіл</i>	+	+	+	

ПРН 1.1. Знати основи методології та організації наукових досліджень.	+
ПРН 1.2. Знати основи теорії твердого тіла та процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами та кристалами.	+
ПРН 1.3. Знати основи теорії та методики експериментальних досліджень елементарних збуджень молекул, кристалів та наночастинок.	+
ПРН 1.4. Знати особливості будови, фізичних властивостей та елементарних збуджень наноструктур, теоретичних моделей, що застосовуються для їх опису та методів експериментального дослідження.	+
ПРН 1.5. Знати основи теорії та методики експериментальних досліджень властивостей матеріалів..	+
ПРН 1.6. Знати принципи побудови низькорозмірних систем, сучасні експериментальні методи дослідження та діагностики низькорозмірних систем.	+
ПРН 1.7. Знати теоретичні методи опису процесів розсіювання рентгенівських променів та нейтронів низькорозмірними системами.	
ПРН 1.8. Знати основи фізики напівпровідникових низькорозмірних систем, явища екранування носіїв заряду, приповерхневого квантування, основи ємнісної спектроскопії, процесів саморегулювання при одержанні та дослідження напівпровідникових низькорозмірних систем, включаючи квантові ями, дроти, точки, надгратки.	
ПРН 1.9. Знати загальні методи представлення та передачі інформації та основні способи побудови локальних мереж та методи поєднання їх між собою.	
ПРН 1.10. Знати методи чисельних розрахунків і обробки результатів експериментів і спостережень.	+
ПРН 1.11. Знати методи отримання, особливості структури та властивості металевих систем.	

ПРН 1.12. Знати програмні пакети для розрахунку електронної та атомної структури матеріалів.	
ПРН 1.13. Знати дифракційні методи для дослідження неупорядкованих структур.	
ПРН 1.14. Знати методи отримання та відповідні особливості структури та властивостей функціональних матеріалів.	
ПРН 1.15. Знати експериментальні методи дослідження функціональних матеріалів.	
ПРН 1.16. Знати методи квантово-хімічних розрахунків.	
ПРН 1.17. Знати програмні пакети - GAUSSIAN, MATLAB, Mathematica, Origin.	
ПРН 2.1. Здійснювати основні типи спектроскопічних досліджень зразків у конденсованому стані, обробляти та аналізувати результати таких досліджень.	+
ПРН 2.2. Застосовувати наявні та створювати нові теоретичні моделі для опису процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами, кристалами та наночастинками.	
ПРН 2.3. Здійснювати розрахунки енергетичного спектру електронних та коливальних елементарних збуджень молекул, кристалів та наночастинок.	
ПРН 2.4. Вміти формулювати фізичні принципи дифракції рентгенівських променів та нейтронів низькорозмірними системами; планувати та виконувати експеримент в галузі дослідження низькорозмірних систем;	
ПРН 2.5. Вміти оцінювати точність основних експериментальних методів спостереження дифракції рентгенівських променів та нейтронів низькорозмірними та нанорозмірними системами.	
ПРН 2.6. Вміти застосовувати знання із функціонування та діагностики низько розмірних напівпровідникових систем, планувати та виконувати фізичний експеримент в галузі фізики низькорозмірних напівпровідникових систем.	
ПРН 2.7. Володіти методами кодування та стиснення даних, вміти визначати основні характеристики найпоширеніших технологій локальних мереж та критерії вибору маршруту доправлення пакетів.	
ПРН 2.8. Вміти обирати відповідні програмні пакети для розрахунків фізичних властивостей низькорозмірних систем.	
ПРН 2.9. Вміти оцінювати точність основних експериментальних	

методів спостереження дифракції рентгенівських променів.	
ПРН 2.10. Вміти встановлювати зв'язки між особливостями структури та властивостями металевих систем.	
ПРН 2.11. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків.	
ПРН 2.12. Вміти застосовувати квантово-хімічні розрахунки для органічних молекулярних систем.	
ПРН 2.13. Вміти проводити дослідження будови, конформації, електронних, коливних, фізико- механічних, радіаційних, радіобіологічних, радіоекологічних властивостей функціональних матеріалів.	
ПРН 3.1. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності;	+
ПРН 3.2. Формулювати висновки фізичних досліджень у формі, що відповідає можливостям сприйняття не спеціалістів.	+
ПРН.4.1. Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання;	+
ПРН 4.2. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми;	+
ПРН 4.3. Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.	+
ПРН 5.1. Знати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії;	+
ПРН 5.2. Знати праці провідних вчених та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження.	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання:

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольні роботи: 2, кожна – 15 балів

2. Короткі самостійні завдання – 10 балів

- підсумкове оцінювання (у формі екзамену/комплексного екзамену, диференційованого заліку): Екзамен – 60 балів

#### - умови допуску до підсумкового екзамену:

принаймні 10 балів протягом семестру

Слухачі зобов'язані самостійно освоїти пакет LaTeX і виконати за його допомогою реферат на тему своєї дисертації, власне, як наукову статтю. Ця робота проходить рецензування і допускається до друку чи відхиляється чим моделюється процес подачі рукопису до друку.

**7.2 Організація оцінювання:** (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

Контрольні роботи виконуються у середині (перший модуль) і наприкінці (другий модуль) семестру. Робота на лекціях і короткі самостійні завдання оцінюються по ходу семестру з підбиттям підсумків за перший і другий модулі.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

**8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій та лабораторних робіт** (Конкретні теми лекцій можуть залежати від успіхів астрономії останнього року/років. Зазвичай теми лекцій пов'язуються з доповідями нобелівських лауреатів чи з матеріалами [arxiv.org](http://arxiv.org))

## НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ Теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		лекції	Семінари	Лабораторні роботи
1.	Основи спостережної всехвильової астрономії. (Base of the observational multiwave astronomy)	2		4
2.	Теорія зоряної еволюції, в т.ч. кінцеві стадії. (Theory of a stellar evolution)	2		4
3.	Елементи релятивістської небесної механіки. (Relativistic celestial mechanic)	2		4
4.	Визначення відстаней в астрономії. (Measurement of the distances in astronomy)	2		4
	Всього	8		16

Загальний обсяг год. - 24, в тому числі:  
Лекцій – 8 год, лабораторні роботи - 16 год.

### Перелік лабораторних робіт:

1. Визначення висоти гір на Місяці

2. Моделювання руху супутників Юпітера: визначення швидкості світла
3. Транзит Меркурія та Венери по диску Сонця
4. Великомасштабна структура Всесвіту
5. Співвідношення Хабла
6. Астрометрія вибраних астероїдів Сонячної системи
7. Пульсари: радіоастрономічні дослідження
8. Спектральна класифікація зір

## **9. Рекомендовані джерела**

### **основні:**

1. К.Э.Маррей Векторная астрометрия. К.: 1986.
2. Ю.Кудря, Позагалактична астрономія, К.: 2016.
3. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії. – Одеса. 2007. – 480 с.
4. <http://arxiv.org>

### **додаткові:**

1. Матеріали що стосуються власних робіт слухачів, як правило, рекомендована науковими керівниками