

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
факультету фізики, електроніки та
комп'ютерних систем



Андрій ТУРШОВ
(ім'я та прізвище)

«25» червня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 2.1 Актуальні напрямки досліджень з фізики та астрономії

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

галузь знань 10 Природничі науки

спеціальність 104 Фізика та астрономія

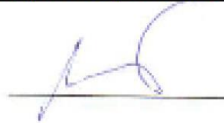
освітня програма Фізика та астрономія

рік набору 2024/2025 форма навчання денна термін навчання 4 роки

вид дисципліни обов'язкова

Розробник: професор кафедри теоретичної фізики В. С. Савчук, д-р істор. наук, професор

Погоджено гарант ОП



В.В. Скалозуб

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри теоретичної фізики

Протокол від «14» червня 2024 р. № 142

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету фізики, електроніки та
комп'ютерних систем

Протокол від «25» червня 2024 р. № 27

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)					
			екзамен	диф.залик	залик	курсова робота	форма	кількість		аудиторні					самостійна робота
										всього	всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	
2024/25	1	2	2					6,0	120	48	32	16	-	-	132

1. Мета дисципліни:

Є вдосконалення знань, набутих при навчанні за програмою бакалаврату та магістратури, їх застосування для з'ясування фундаментальних проблем фізики та астрономії, які стоять перед людством, як теоретичних, так і прикладних. Оволодіння цими знаннями допоможе здобувачам більш чітко уявити стан проблем, які існують в галузі фізики та астрономії та з'ясувати динаміку їх розв'язання. Ознайомлення з сучасними методами, засобами та дослідницькими комплексами й результатами досягнутими в найвідоміших наукових колабораціях світу сприятиме формуванню комплексного підходу й усвідомленню можливостей сучасної теоретичної і прикладної фізики та астрономії в справі розв'язання їх фундаментальних проблем.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:

ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК02. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність самостійно розвиватися і оволодівати сучасними знаннями.

СК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері фізики та/або астрономії, інтегрувати знання з різних галузей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК02. Здатність відстежувати тенденції розвитку фізики та/або астрономії, їх прикладних застосувань, критично переосмислювати наявні знання та методи фундаментальних та прикладних наукових досліджень.

СК05. Здатність ініціювати, розробляти та реалізовувати науково-дослідницькі, розробницькі та інноваційні проекти у сфері фізики та/або астрономії, планувати й організувати роботу науково-дослідницьких, розробницьких та інноваційних колективів.

СК06. Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Знання та навички, які отримані в процесі попереднього навчання на рівні магістерської підготовки з загальних та спеціальних курсів фізики та астрономії. Аспірант повинен також мати навички самостійного опрацювання фахової англомовної літератури.

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання	Номери тем
1	Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.	РН01. Мати сучасні концептуальні та методологічні знання з фізики та/або астрономії та дотичних до них міждисциплінарних напрямів, а також необхідні навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з метою отримання нових знань та/або здійснення розробок та інновацій.	T1, T3
2	Знати сучасні розділи фізики, а також дотичних міждисциплінарних напрямів. Вміти реалізовувати їх в практичних цілях, пов'язаних з власними дослідженнями.	РН02. Аналізувати та оцінювати стан і перспективи розвитку фізики та/або астрономії, а також дотичних міждисциплінарних напрямів.	T4, T5
3	Знати, як планувати, структурувати та викладати науковий матеріал, аналізувати, робити висновки з відповідної наукової теми. Вміти дотримуватися особливостей англomовного наукового стилю в наукових дослідженнях; сформувати необхідний англomовний лексико-граматичний інструментарій для якісного представлення результатів власного академічного дослідження.	РН03. Вільно презентувати та обговорювати державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, результати наукових досліджень, фундаментальні та прикладні проблеми фізики та/або астрономії, публікувати результати наукових досліджень у наукових виданнях, що індексуються у базах Scopus та WoS Core Collection.	T2
4	Знати, як планувати, структурувати та викладати науковий матеріал, аналізувати, робити висновки з відповідної наукової теми. Вміти дотримуватися особливостей наукового стилю в наукових дослідженнях;	РН12. Здатність здійснювати різні види історико-педагогічного аналізу, адаптувати та застосовувати ідеї видатних педагогів у сучасну педагогічну практику; критично аналізувати міждисциплінарні явища та процеси у професійній підготовці здобувачів вищої освіти; використовувати особистісно-професійний досвід для вирішення наукових та фахових завдань у вищій школі.	T4, T5

4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
Розділ 1. Особливості наукових досліджень						
1	Тема 1. Основи визначення найважливіших проблем фізики та астрофізики.	2				9
2	Тема 2. Нерозв'язані проблеми сучасної фізики.	2	2			8
3	Тема 3. Актуальні астрономічні проблеми початку XXI століття	2				8
4	Тема 4. Актуальні астрономічні проблеми початку XXI століття (продовження).	2	2			9
5	Тема 5. Керований термоядерний синтез. Проблемні питання керованого термоядерного синтезу та основні концепції його здійснення.	2				8
6	Тема 6. Множинність світів і проблема екзопланет. Екзопланети сонячного типу.	2	2			8
7	Тема 7. Реліктове випромінювання. Його роль в теорії Великого Вибуху.	2				8
8	Тема 8. Темна матерія. Гіпотези про походження і роль у зародженні і формуванні галактик.	2	2			9
9	Тема 9. Темна енергія у Всесвіті. Властивості темної енергії. Кандидати на роль носіїв темної енергії.	2				8
10	Тема 10. Гравітаційні хвилі: від теоретичного передбачення до спостережного експерименту.	2	2			8
11	Тема 11. Гравітаційні хвилі (продовження). Нейтринна фізика.	2				9
12	Тема 12. Нейтринна фізика (продовження). Космічні гамма-сплески.	2	2			8
13	Тема 13. Космічні гамма-сплески (продовження).	2				8
14	Тема 14. Лазерна фізика.	2	2			8
15	Тема 15. Інформаційні технології (оптоелектронна передача, цифрова фотографія, квантовий комп'ютер).	2				8
16	Тема 16. Підсумкова (узагальнювальна) лекція	2	2			8
Всього		32	16			132

Тематика практичних занять

№ Теми	Тематика (назва) практичного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Теми 1	Актуальні проблеми фізики та астрофізики.	2	№ 1-10
Теми 2	Актуальні проблеми сучасної астрономії. Аналіз і обговорення	2	№ 1-10
Тема 3	Стеларатори і токамаки. Конструкції і результати.	2	№ 1-10
Теми 4	Засоби пошуку і виявлення екзопланет.	2	№ 1-10
Теми 5	Методи спостереження і реєстрації реліктового випромінювання.	2	№ 1-10
Теми 6	Методи детектування гравітаційних хвиль	2	№ 1-10
Тема 7	Як спіймати частинки темної матерії. Способи детектування.	2	№ 1-10
Теми 8	Захист індивідуальних завдань	2	№ 1-10
Всього годин		16	

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 1	Найважливіші проблеми фізики	17	№ 1-10
Тема 2	Найважливіші сучасні астрономічні проблеми	17	№ 1-10
Тема 3	Термоядерний синтез	24	№ 1-10
Тема 4	Темна енергія та реліктове випромінювання	25	№ 1-10
Тема 5	Гравітаційна фізика	25	№ 1-10
Тема 6	Інформаційні технології в фізиці та астрономії	24	№ 1-10
Всього годин		132	

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
		64-74
Задовільно/Satisfactory		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
Опитування-бесіда за темами практичних робіт (теми 1-7) – 7 опитування	18-36	7 опитувань по 8 балів кожне = 56 балів
Відвідування занять	37	4 бали
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
Оцінювання виконання, оформлення й захисту практичних робіт	
Бали	Критерій
При оцінюванні враховується: <ul style="list-style-type: none">• правильність та точність виконання роботи;• осмислення та глибина розуміння досліджуваної проблеми,• уміння екстраполювати отримані знання на вирішення інших подібних проблем;• обізнаність у поняттях наукової етики.	
0 балів «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати відповіді на запитання за темою практичної роботи; не розуміє цілі, задачі і зміст роботи, при цьому робота виконана невірно або робота не виконана.
1-5 балів «незадовільно»	Робота виконана зі значними помилками, здобувач має поверхневе уявлення щодо мети та практичного призначення роботи, відсутня здатність до репродуктивного застосування знань
6 балів «задовільно»	Робота виконана з помилками. Здобувач дає неповні відповіді лише на окремі запитання; відсутня ґрунтовна аргументація власної думки.
7 балів «добре»	Здобувач дає відповіді не на усі запитання, іноді відповіді фрагментарні; аргументація власної думки не завжди доведена; наявне репродуктивне застосування знань. Практична робота виконана вірно або з незначними помилками.
8 балів «відмінно»	Здобувач надає повні та ґрунтовні відповіді на всі запитання; демонструє уміння визначати головні та найбільш актуальні аспекти роботи; вдало аргументує власну думку; демонструє аналітичні навички в обговоренні переваг і недоліків кожного із трактувань обговорюваної проблеми; відмінна якість виконання практичної роботи.
Поточна перевірка знань за матеріалом тем, що були вивчені, та питаннями для самостійної роботи - тестування	

Бали	Критерій
0-5 балів «незадовільно»	До 59% невірних відповідей
6 балів «задовільно»	Від 60 до 74 % вірних відповідей
7 балів «добре»	Від 75 до 89 % вірних відповідей
8 балів «відмінно»	Від 90 до 100 % вірних відповідей

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

Методи навчання:

- Самостійне навчання (опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу та переосмислення рекомендованої навчальної та наукової літератури з інноваційної діяльності науковця).
- Інтерактивне навчання (дискусії, співбесіди).
- Словесні методи(лекції, пояснення)
- Наочні методи (презентації).
- Практичні методи (виконання практичних робіт та конкретних завдань).

Інструменти та обладнання:

Мультимедійне обладнання.

Програмне забезпечення:

MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS PowerPoint, MS SharePoint, Zoom.

7. Рекомендована література:

Основна:

1. Sanders R. H. The Dark Matter Problem: A Historical Perspective. — Cambridge University Press, 2010.
2. Kaku Michio. Physics of the Impossible. Genre, Non-fiction. Publisher, Doubleday Publishing. 2008.
3. Perryman Michael The Exoplanet Handbook. Cambridge University Press. 2018
4. Гинзбург. 30 самых актуальных проблем современной физики и астрофизики. УФН. 2002. Т. 72, с.213 219.
5. Решетников В. П. Астрономические задачи начала XXI века, или 23 проблемы Сэндиджа. Природа, 2003, № 2.
6. Alam U. et. al. Exploring the expanding Universe and dark energy using the statefinder diagnostic. ArXiv:astro-ph/0303009.
7. Bertone G., Hooper D., Silk J. Particle dark matter: evidence, candidates and constraints. ArXiv:hep-ph/0404175v2
8. Critical Problems in Physics. Edited by Val L. Fitch, Daniel R. Marlow, and Margit A.E. Dement. Princeton. 1997. 301 p.
9. Steinardt Paul, Cosmological Challenges For the 21st Century. У Val Fitch et. al. Critical problems in physics: proceedings of a conference celebrating the 250th anniversary of Princeton University. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1997. с. 138–140€
10. Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку термоядерної енергетики в розвинених країнах світу і України. Проблеми економіки. 2014. № 4.

8. Інформаційні ресурси:

1. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>
2. <http://lib.dnu.dp.ua/>
3. Інтернет-ресурси