

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра фізики та астрономії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор
Майя НІКОЛАЄВА
“ 15 ” вересня

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 27 «Основи наукових досліджень»

Рівень вищої освіти	перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	10 – Природничі науки
Спеціальність	104 – Фізика та астрономія
Освітньо-професійна програма	Фізика та астрономія

ОНУ
Одеса
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень».
– Одеса: ОНУ, 2024. – 12 с.

Розробник: Ніцук Юрій Андрійович, доктор фіз.-мат. наук, професор
кафедри фізики та астрономії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики та астрономії
ФМФІТ

Протокол № 1 від «23» 08 2024 р.

Завідувач кафедри Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ

Погоджено з гарантом ОПП «Фізика та астрономія» Юрій НІЦУК

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики
та інформаційних технологій

Протокол № 1 від «09» 09 2024 р.

Голова НМК Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол № _____ від «___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол № _____ від «___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Очна (денна) форма навчання
Загальна кількість кредитів – 3 годин – 90 змістовних модулів - 2	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність: 104 – Фізика та астрономія Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	Обов'язкова дисципліна
		Рік підготовки:
		2-й
		Семестр
		3-й
		Лекції
		20 год.
		Практичні, семінарські
		24 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
		46 год.
Форма підсумкового контролю: залік		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни “Основи наукових досліджень” є ознайомлення студентів з основними сучасними завданнями спеціальності «Фізика та астрономія», формування у майбутніх фахівців знань про основні наукові напрямки фізики та астрономії, формування цілісного уявлення про природничі науки в цілому та про вирішення різноманітних практичних та прикладних задач.

Завданням вивчення дисципліни є адаптація студентів до навчання у закладі вищої освіти, формування у студентів знань та практичних навичок розв'язання різноманітних задач спеціальності «фізика та астрономія», формування здатності до роботи в команді; формування здатності здійснювати аналіз і синтез науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової

інформації; формування компетентностей за ОПП «Фізика та астрономія»; формування здатності до письмової й усної комунікації.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K 15¹. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Спеціальні (фахові) компетентності:

K16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

K24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

K26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

K29. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

Програмні результати навчання:

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПР10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПР12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

ПР18. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.

ПР21. Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- основні проблеми сучасної фізики та астрономії;
- основні фізико-астрономічні школи Одеського національного університету;
- механізми формування індивідуальної освітньої траєкторії;
- при отриманні нових знань мати навички критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та майбутній професійній діяльності;
- сучасні методи пошуку інформації, особливості наукового пошуку;

вміти:

- застосовувати сучасні методики фізичних та астрономічних досліджень,
- здійснювати пошук інформації в Інтернеті;
- здійснювати презентацію себе як майбутнього спеціаліста та презентацію своєї роботи з урахуванням принципів академічної доброчесності.
- організувати ефективні та безпечні наукові дослідження за обраною спеціалізацією.

Змістовний модуль 1. Фізичні та астрономічні наукові школи в Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова

Тема 1. Роль фізики та астрономії в науково-технічній революції та розвитку людства

Історія розвитку фізики та астрономії. Місце фізики та астрономії в повсякденному житті та розвитку суспільства. Роль фізики та астрономії в досягненні цілей сталого розвитку, визначених Організацією Об'єднаних Націй, а саме як АКІТР сприяє – 1) подоланню бідності, 5) Забезпеченню гендерної

рівності 8) сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх, 10) створенню стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям 10) скорочення нерівності; 12) забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва.

Зв'язок фізики та астрономії з іншими природничими науками, математикою, інформаційними технологіями та медициною. Використання фізичних моделей в інших науках.

Тема 2. Організація освітнього процесу за ОПП «Фізика та астрономія». Знайомство з організацією освітнього процесу, особливістю освітньо-професійної програми, структурними підрозділами, де вона реалізується. Знайомство з науковими школами кафедри фізики та астрономії та університету. Теоретична фізика, нанофізика та нанотехнології, фізика напівпровідників, медична фізика та біофізика, хімічна фізика, фізика горіння та вибуху, теплофізика, астрофізика, астроспектроскопія та радіоастрономія. Видатні фізики та астрономи Одеського університету.

Пакети прикладних програм для моделювання фізичних об'єктів та явищ. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології для навчання та праці. Робота з документами і звітами. Оформлення звітів до лабораторних робіт. Знайомство з технологіями дистанційного навчання університету. Академічна доброчесність. Технології протидії академічній недоброчесності.

Змістовний модуль 2. Проблеми сучасної фізики та астрономії

Тема 3. Нерозв'язані проблеми фізики та астрономії

Створення нових технологій (сплутані квантові стани, квантова телепортація, квантові обчислення), методи охолодження до наднизьких температур. Матеріалознавство (створення штучних метаматеріалів та лівих середовищ, графен та інші двовимірні середовища, високотемпературна надпровідність).

Проблема темної матерії та темної енергії в космології, пошуки екзопланет, гравітаційні хвилі. Фізика елементарних частинок та високих енергій (стандартна модель та бозон Хігса, нейтринні осциляції. Енергетика (перспективи використання та проблеми термоядерного синтезу та альтернативних палив).

Тема 4. Організація наукових досліджень

Закон України про науку та науково-технічну діяльність. Етапи науково-дослідної роботи, технічне завдання. Виконавці науково-дослідної роботи. Державні стандарти в галузі науки та техніки. Звіти НДР.

Методики експерименту. Вимоги техніки безпеки при проведенні наукових досліджень. Принципи здорового способу життя та їх застосування для підвищення працездатності науковця.

Презентації проектів. Робота в команді. Грантова підтримка. Написання статей, монографій, підготовка доповідей на семінар, конференцію.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Очна (денна) форма				
	Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср
Змістовний модуль 1. Фізичні та астрономічні наукові школи в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова					
Тема 1. Роль фізики та астрономії в науково-технічній революції та розвитку людства	20	4	6		12
Тема 2. Організація освітнього процесу за ОПП «Фізика та астрономія».	22	4	6		12
Разом за змістовим модулем 1	44	8	12		24
Змістовний модуль 2. Проблеми сучасної фізики та астрономії					
Тема 3. Нерозв'язані проблеми фізики та астрономії	22	6	6		10
Тема 4. Організація наукових досліджень	26	6	6		12
Разом за змістовим модулем 2	46	12	12		22
Усього годин	90	20	24		46

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Історія розвитку фізики та астрономії	2
2	Тема 2. Роль фізики в науково-технічній революції та розвитку людства	2
3	Тема 3. Зв'язок фізики з іншими науками	2
4	Тема 4. Зв'язок освітнього процесу з науковими школами університету	2
5	Тема 5. Видатні науковці університету	2
6.	Тема 6. Використання сучасних інформаційних технологій в навчанні	2
7.	Тема 7. Створення нових технологій	2
8.	Тема 8. Створення нових матеріалів	2
9.	Тема 9. Проблема темної матерії та темної енергії в космології, пошуки екзопланет, гравітаційні хвилі.	2
10.	Тема 10. Проблеми фізики високих енергій та температур	2
11.	Тема 10. Науково-технічна діяльність	2

12.	Методологія фізичного експерименту	2
Разом		24

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Роль фізики та астрономії в науково-технічній революції та розвитку людства	12
2	Тема 2. Організація освітнього процесу за ОПП «Фізика та астрономія».	12
3	Тема 3. Нерозв'язані проблеми фізики та астрономії	10
4	Тема 4. Організація наукових досліджень	12
Разом		46

9. Критерії оцінювання доповіді:

1. Доповідь виконується за тематикою практичних занять. Для створення цікавої та інформаційної доповіді бажано погодження плану доповіді з викладачем.

Об'єм тез доповіді – до 2 аркушів формату А4.

Форматування: півтора інтервалу на одній стороні білого паперу. Шрифт – Times New Roman. Розмір шрифту – 14 пунктів. Текст доповіді вирівнюється по ширині листа. Поля: ліве – 25-30 мм, праве – 20 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 25 мм. Відступ абзацу – 1,25-1,27 см.

Формули друкуються в редакторі формул.

Список використаних джерел оформлюється згідно стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Київ, 2016. 45 с.

При доповіді використовується презентація.

2. Критерії для оцінювання:

- зміст, інформативність та повнота презентації;
- відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, якість оформлення тез доповіді тощо).
- самостійність виконання (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);
- відповідь на запитання.

10. Методи навчання

Підготовка студентів здійснюється на лекційних та практичних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом семестру.

Під час викладання дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання: лекції, бесіда, пояснення, робота з літературними джерелами.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод, дослідницький; при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою, виконує індивідуальне розрахункове завдання та доповідь).

11. Форми контролю та методи оцінювання

Поточний контроль здійснюється в результаті виконання завдань на практичних заняттях, захисту індивідуального самостійного завдання. Поточний контроль: опитування, виконання практичних робіт; індивідуальні завдання. Форми оцінювання: усне опитування, перевірка практичної роботи, оцінювання змісту індивідуального завдання (презентації) та його захисту.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль				Доповідь	Сума балів
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	20	100
Виконання практичних завдань 10	Виконання практичних завдань 10	Виконання практичних завдань 10	Виконання практичних завдань 10		
Контрольна робота за змістовним модулем 20		Контрольна робота за змістовним модулем 20			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

При оцінюванні в балах рівня засвоєння матеріалу використовуються загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	

<p>відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)</p>	<p>у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p>	<p>глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/ розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.</p>
<p>добре (75-89% від максимальної кількості балів)</p>	<p>достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.</p>	<p>правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання</p>
<p>задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)</p>	<p>володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p>	<p>може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p>

не задовільно (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
не -задовільно (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

13. Методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; мультимедійні презентації; силабус.

14. Рекомендована література

Основна

1. Положення про організацію освітнього процесу в Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/Pro_organizaciiu_osvit_procesu_2024.pdf
2. Наукові школи в Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова <https://onu.edu.ua/uk/science/naukovi-shkoly>
3. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії. – Одеса: Астропринт 2007. – 476с.
4. Сминтина В.А. Курс загальної фізики у 6 т. Одеса : Астропринт, 2012.
5. Хокінг С. Теорія всього – Харків, КСД, 2019. – 160 с.
6. Johan Hansson The 10 Biggest Unsolved Problems in Physics <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:996740/FULLTEXT01.pdf>
7. Марченко О.В., Сушко Д.О. Методичні рекомендації щодо участі у грантових програмах та конкурсах/ Марченко О.В., Сушко Д.О. – Дніпро : ДДУВС, 2018. – 68 с.
8. Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І. І. Мечникова https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/acad_council/polozhennya-antiplagiat-2021.pdf

Додаткова

1. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 240 с.
2. Кузьменко Б.В. Холодний ядерний синтез і трансмутація ядер. Реактор Росії// Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. – 2017. - Т.28, №2. https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2017/2_2017/8.pdf
3. Кустовська А.Д., Іванов С.В., Бережний Є.О. Альтернативні палива. – Київ:Видавництво НАУ. – 2014. – 624с.
4. Сидоренко С.І., Волошко С.М. Матеріалознавство високотемпературних надпровідників. – Київ: Вища школа. – 1995. – 365с.
5. Каденко І.М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок : підручник. Київ :ВПЦ „Київський університет”, 2008. 414с.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.1-3.: підручник. Київ : Техніка, 1999, 520 с.
7. Булавін Л.А, Тартаковський В.К.. Ядерна фізика: підручник. Київ: Либідь, 2005, 480 с.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. <https://www.fizykaua.com/>
2. <https://nauka.ua/category/fizika>
3. <https://nauka.ua/category/astronomy>
4. <https://astroosvita.kiev.ua/infoteka/articles/eksoplanety.pdf>
5. Продукти Google. – Режим доступу: <http://www.google.com.ua/intl/uk/about/products/>
6. lib.onu.edu.ua
7. <http://nbuv.gov.ua/> - Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
8. <http://www.dnpb.gov.ua/> - Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
9. <https://bitp.kiev.ua/>
10. <https://www.kipt.kharkov.ua/ua/itp.html>
11. <https://houseofeurope.org.ua/opportunity/401>