

### АНОТАЦІЯ

Назва дисципліни / освітнього компонента	<b>ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ</b>
Освітня програма	ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ СЕРЕДНЯ ОСВІТА. ФІЗИКА
Компонент освітньої програми	Вибірковий
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	3 кредити / 90 годин
Вид підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
Викладач	доц. Максимцев Юрій Романович
CV викладача на сайті кафедри	<a href="https://kfamv.rshu.edu.ua/home/kolektyv-kafedry?view=article&amp;id=25:maksymtsev-yurii-romanovych&amp;catid=11">https://kfamv.rshu.edu.ua/home/kolektyv-kafedry?view=article&amp;id=25:maksymtsev-yurii-romanovych&amp;catid=11</a>
E-mail викладача	<a href="mailto:yurii.maksymtsev@rshu.edu.ua">yurii.maksymtsev@rshu.edu.ua</a>
Консультації	Четвер: 12.45 – 14.00 Аудиторія 206, Пластова 31

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Проблеми сучасної фізики" є фундаментальною теоретичною базою у професійній підготовці магістрів, що спрямована на ознайомлення здобувачів вищої освіти з найважливішими досягненнями, відкритими питаннями та векторами розвитку сучасної фізичної науки. Зміст курсу охоплює широке коло проблем — від мікросвіту елементарних частинок до великомасштабної структури Всесвіту, інтегруючи знання з квантової механіки, теорії відносності, фізики конденсованого стану та космології. Метою дисципліни є формування у здобувачів освіти цілісного розуміння сучасної фізичної картини світу, а також розвиток здатності до критичного аналізу новітніх наукових гіпотез та експериментальних результатів.

Для магістрантів спеціальності Фізика та астрономія основний акцент робиться на глибокому вивченні теоретичних моделей та експериментальних методів, що перебувають на передньому краї науки. Розглядаються проблеми стандартної моделі елементарних частинок, природа темної матерії та темної енергії, фізика високих енергій, а також новітні напрями у фізиці твердого тіла, такі як топологічні ізолятори, графен та високотемпературна надпровідність. Дисципліна стимулює здатність до наукового пошуку, підготовку до вирішення складних завдань у сфері теоретичної та прикладної фізики, а також використання математичного апарату для опису процесів у екстремальних умовах.

Для магістрантів спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія) вивчення дисципліни має на меті методологічну підготовку до викладання складних концепцій сучасної фізики в закладах середньої освіти. Програма передбачає адаптацію актуальних наукових проблем для учнівської аудиторії, розробку методики висвітлення «гарячих» тем сучасної науки (наприклад, детектування гравітаційних хвиль або робота Великого адронного колайдера) у межах шкільного курсу. Студенти опановують навички ведення наукових дискусій, популяризації науки та формування у школярів інтересу до дослідницької діяльності через ознайомлення з невирішеними загадками природи.

Отримані знання дозволяють майбутньому вчителю вийти за межі класичних підручників та забезпечити високий науковий рівень освітнього процесу.

## **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Тематика лекційних занять (16 годин).**

1. Сучасна фізична парадигма та межі застосування фундаментальних теорій.
2. Стандартна модель елементарних частинок: здобутки та проблеми поза її межами.
3. Сучасні аспекти квантової механіки: заплутаність, нерівності Белла та квантові обчислення.
4. Гравітаційна фізика та загальна теорія відносності у світлі детектування гравітаційних хвиль.
5. Проблеми сучасної космології: інфляція, темна матерія та темна енергія.
6. Фізика екстремальних станів речовини: плазма, кварк-глюонна плазма, надщільна матерія.
7. Актуальні питання фізики конденсованого стану та нанофізики.
8. Енергетика майбутнього: проблеми керованого термоядерного синтезу та відновлювальних джерел.

### **Тематика практичних занять (14 годин).**

1. Аналіз експериментальних даних у фізиці високих енергій та методи ідентифікації частинок.
2. Розрахунок параметрів квантових систем та моделювання квантових алгоритмів.
3. Моделювання еволюції зірок та обчислення характеристик компактних об'єктів.
4. Робота з астрономічними базами даних для підтвердження космологічних параметрів.
5. Визначення критичних параметрів надпровідних та магнітних матеріалів.
6. Семінар: Методика викладання елементів квантової фізики та космології у школі.

7. Круглий стіл: Наукова етика та соціальна відповідальність фізика у сучасному світі