

Методичні матеріали до навчальної дисципліни «Історія і методологія фізики і астрономії»

Критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів

Навчальні досягнення аспірантів із навчальної дисципліни «Історія та методологія фізики і астрономії» оцінюються в балах, загальна сума яких становить 100. Вона складається із 45 балів, які аспірант може отримати протягом семестру в результаті проходження поточного контролю, 15 балів, які аспірант може отримати за самостійно підготовлені індивідуальні завдання та 40 балів, які аспірант може отримати в результаті проходження підсумкового контролю у формі залікової письмової роботи.

Ступінь засвоєння аспірантами знань під час лекційних занять проводиться шляхом усного та письмового опитування у ході поточного контролю, а також, самостійної роботи, та індивідуальних завдань. Максимальна кількість балів за вичерпні відповіді на запитання за умови стовідсоткового відвідування лекційних занять складає 45, тобто по 15 балів за кожен з трьох розділів навчальної дисципліни, за індивідуальне завдання (написання реферату) -- 15 балів, за письмову залікову роботу - 40 балів. Тему реферату аспірант вибирає самостійно згідно з тематикою навчальної дисципліни за погодженням з викладачем.

Завдання для письмової залікової роботи складається із 4 тестів відкритого типу, сформульованих у вигляді конкретних вузлових питань за програмою навчальної дисципліни. Вичерпна відповідь на кожне з них повинна бути аргументованою, чітко, логічно та послідовно викладеною. За необхідності висновок повинен підсумовувати або узагальнювати викладене. Правильне виконання кожного з 4 тестів, що входять у залікове завдання, оцінюється в 10 балів.

Вузлові питання для підготовки до заліку.

1. Піфагорейська картина світу. Перші уявлення про атомістичну структуру матерії.
2. Геліоцентрична система Коперніка. Тихо Браге та Кеплер. Три закони Кеплера.
3. Введення Ньютоном основних понять класичної механіки: маси, кількості руху, сили, прискорення, доцентрової сили. Формулювання трьох законів механіки. Відкриття закону всесвітнього тяжіння.
4. Обчислення руху небесних тіл (планет, їхніх супутників, комет). Побудування теорії припливів і відпливів.
5. Виникнення та розвиток статистичної фізики та теорії електромагнетизму у ХІХ столітті.

6. *Спеціальна та загальна теорії відносності Айнштейна як фізика простору та часу.*

7. Розвиток квантово-механічних уявлень про побудову матерії у ХХ столітті.

8. Робота Гіббса „Загальні принципи статистичної механіки”. Дослідження Смолуховського та Голіцина. .

9. Розвиток молекулярно-кінетичної теорії газів Клаузіусом.

10. Дослідження Максвелла. Закон розподілу Максвелла -Больцмана.

11. Відкриття електромагнітної індукції Фарадеєм. Формулювання загальних рівнянь електродинаміки Максвеллом.

12. Уявлення про інерціальні системи. Принцип відносності Галілея. Сталість швидкості світла. Сповільнення часу, скорочення масштабів.

13. Теорія атому водню Бора. Стаціонарні стани квантових систем та переходи між ними. .

14. Виникнення сучасної квантової механіки. Хвилі матерії де Бройля. Хвильова механіка Шредінгера.

15. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Неспроможність одночасного визначення координати та імпульсу, енергії та часу у квантовій фізиці.

16. Від’ємні значення енергії у релятивістській квантовій фізиці та припущення Дірака про існування антиречовини. Відкриття антиречовини.

17. Важкі електрони, нейтрино, баріони та мезони, кварки, фотони, глюони та векторні бозони як носії взаємодії між частинками.

18. Відкриття Фрідманом та Леметром Всесвіта, що розширюється. Великий вибух та остигання Всесвіту.

19. Уявлення про темну матерію та темну енергію. Темна енергія як енергія вакууму. Розширення Всесвіту з прискоренням.

20. Природа квантового випромінювання чорних дірок. Пряме спостереження гравітаційних хвиль від злиття двох чорних діро.,