

**Перелік питань на іспит з електродинаміки**  
(2010/2011 навч. рік)

1. Короткий історичний нарис розвитку електродинаміки.
2. Рівняння Максвелла як узагальнення дослідних фактів.
3. Математичний апарат електродинаміки: ряд Фур'є та інтегральне перетворення Фур'є;  $\delta$ -функція Дірака. Густина точкового заряду.
4. Перехід у рівняннях Максвелла до зображення Фур'є.
5. Потенціали електромагнітного поля. Градієнтна інваріантність електромагнітного поля.
6. Калібрування Кулона і Лоренца, рівняння Даламбера. Поперечний струм.
7. Рівняння неперервності. Закон збереження заряду.
8. Закон збереження енергії. Умови випромінювання.
9. Закон збереження імпульсу. Тензор напружень.
10. Рівняння Максвелла для вільного поля. Плоскі, сферичні та інші хвилі.
11. Закони збереження для вільного поля, енергія та імпульс поля.
12. Рівняння для статичних полів. Розрахунок потенціалів і полів через густини зарядів і струмів.
13. Мультипольні розвинення. Потенціали і поля електричного та магнітного диполів. Електричний квадрупольний момент.
14. Потенціали Ліснара–Віхерта.
15. Поле рухомого точкового заряду.
16. Поле і потенціали заряду, який рухається рівномірно.
17. Випромінювання точкового заряду.
18. Сила радіаційного гальмування. Променисте тертя.
19. Розсіяння електромагнітних хвиль точковим зарядом.
20. Поле системи зарядів на великих відстанях від джерела, близька і хвильова зони.
21. Дипольне і квадрупольне випромінювання.
22. Принципи відносності. Інтервал між подіями. Чотиривимірні простори Мінковського.
23. Перетворення Лоренца: формули Лоренца; додавання швидкостей; власний час і скорочення Лоренца; чотиривимірні вектори і тензори.
24. Релятивістська механіка вільної частинки: інтеграл дії, функції Лагранжа та Гамільтона, 4-вектор енергії-імпульсу.
25. Заряджена частинка в електромагнітному полі: функції Лагранжа і Гамільтона, рівняння руху.
26. Варіаційний принцип для знаходження рівняння руху зарядженої частинки в просторі Мінковського.
27. Тензор електромагнітного поля і його властивості; перетворення полів та інваріанти.
28. Основні співвідношення електродинаміки у просторі Мінковського.
29. Знаходження рівнянь Максвелла з варіаційного принципу.
30. Мікро- та макрополя. Усереднення мікроскопічних рівнянь: середні значення мікроскопічних полів, зарядів, струмів.
31. Вектори поляризації та намагнічення рівняння поля в середовищі.
32. Поляризація і намагнічення середовища в постійних полях: неполярні і полярні середовища, поле в конденсованому середовищі.
33. Умови на межі двох середовищ.
34. Поляризація середовища в змінному полі.
35. Комплексна діелектрична проникність, дисперсні співвідношення.
36. Енергія поля в середовищі.
37. Скін-ефект. Товщина скинового шару.