

**Перелік питань на іспит з електродинаміки**  
(2019/2020 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. Потенціали електромагнітного поля. Градієнтна інваріантність електромагнітного поля.
5. Калібрування Кулона і Лоренца, рівняння Д'Аламбера. Поперечний струм.
6. Рівняння неперервності. Закон збереження заряду.
7. Закон збереження енергії. Умови випромінювання.
8. Закон збереження імпульсу. Тензор напружень.
9. Рівняння Максвелла для вільного поля. Плоскі, сферичні та інші хвилі.
10. Закони збереження для вільного поля, енергія та імпульс поля.
11. Рівняння для статичних полів. Розрахунок потенціалів і полів через густини зарядів і струмів.
12. Мультипольні розвинення. Потенціали і поля електричного та магнітного диполів. Електричний квадрупольний момент.
13. Потенціали Ліснара–Віхерта.
14. Поле рухомого точкового заряду.
15. Випромінювання точкового заряду.
16. Сила радіаційного гальмування. Променисте тертя.
17. Поле системи зарядів на великих відстанях від джерела, близька і хвильова зони.
18. Дипольне і квадрупольне випромінювання.
19. Перетворення Лоренца: формули Лоренца; додавання швидкостей; власний час і скорочення Лоренца; чотиривимірні вектори і тензори.
20. Релятивістська механіка вільної частинки: інтеграл дії, функції Лагранжа та Гамільтона, 4-вектор енергії-імпульсу.
21. Заряджена частинка в електромагнітному полі: функції Лагранжа і Гамільтона, рівняння руху.
22. Варіаційний принцип для знаходження рівняння руху зарядженої частинки в просторі Мінковського.
23. Тензор електромагнітного поля і його властивості; перетворення полів та інваріанти.
24. Знаходження рівнянь Максвелла з варіаційного принципу.
25. Мікро- та макрополя. Усреднення мікроскопічних рівнянь: середні значення мікроскопічних полів, зарядів, струмів.
26. Вектори поляризації та намагніченості. Рівняння поля в середовищі.
27. Поляризація і намагніченість середовища в постійних полях: неполярні і полярні середовища, поле в конденсованому середовищі.
28. Умови на межі двох середовищ.
29. Поляризація середовища в змінному полі.
30. Комплексна діелектрична проникність, дисперсійні співвідношення.
31. Енергія поля в середовищі.