

ЗМІСТ

Передмова	9
---------------------	---

I. ЕЛЕКТРОСТАТИКА

1. Електричне поле у вакуумі	10
1.1. Електричний заряд і його властивості	10
1.2. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона	11
1.3. Електричне поле. Напруженість електричного поля	12
1.4. Принцип суперпозиції електричних полів	14
1.5. Потенціал електричного поля	15
1.6. Потік вектора напруженості. Теорема Гаусса у вакуумі	23
1.7. Застосування теореми Гаусса для розрахунку електростатичних полів у вакуумі	28
1.8. Електричний диполь	35
1.9. Диполь у зовнішньому електричному полі	38
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	40
Завдання для експрес-контролю	41
Приклади розв'язання задач	42
Задачі для самостійного розв'язання	49
2. Електричне поле в діелектриках	59
2.1. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків	59
2.2. Зв'язок поляризованості з поверхневою і об'ємною густиною зв'язаних зарядів..	63
2.3. Вектор електричної індукції	66
2.4. Умови для електростатичного поля на межі двох ізотропних діелектричних середовищ (граничні умови)	70
2.5. Спонтанно поляризовані діелектрики	74
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	79
Завдання для експрес-контролю	80
Приклади розв'язання задач	81
Задачі для самостійного розв'язання	89
3. Провідники в електричному полі	93
3.1. Електроємність	95
3.2. Конденсатори. Приклади обчислення ємностей	98
3.3. Сполучення конденсаторів.	100
3.4. Енергія системи зарядів, відокремленого провідника та конденсатора. Енергія електричного поля	104
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	107
Завдання для експрес-контролю	108
Приклади розв'язання задач	109
Задачі для самостійного розв'язання	116

II. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

4. Постійний електричний струм	126
4.1. Електричний струм і його характеристики.	126

4.2. Закон безперервності струму	129
4.3. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянки кола. Електрорушійна сила	131
4.4. Закон Ома в диференціальній формі.	136
4.5. Правила Кірхгофа та їх застосування для розгалуженого кола	137
4.6. Робота й поужність електричного струму	138
4.7. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля — Ленца	141
5. Електричний струм у металах, рідинах, газах і вакуумі	143
5.1. Природа носіїв струму в металах	143
5.2. Основні положення класичної електронної теорії провідності металів	145
5.3. Закон Ома	146
5.4. Закон Джоуля — Ленца	148
5.5. Закон Відемана — Франца	149
5.6. Труднощі класичної теорії електропровідності	151
5.7. Електричний струм у рідинах	152
5.8. Електричний струм у газах	155
5.9. Електричний струм у вакуумі	159
Контрольні запитання та завдання для самоконтролю.	160
Завдання для експрес-контролю	162
Приклади розв'язання задач.	163
Задачі для самостійного розв'язання	169

III. МАГНІТНЕ ПОЛЕ

6. Магнітне поле у вакуумі	177
6.1. Природа магнітного поля	177
6.2. Сила Ампера	179
6.3. Контур зі струмом у магнітному полі	182
6.4. Сила Лоренца	185
6.5. Ефект Холла	191
6.6. Закон Біо — Савара — Лапласа. Принцип суперпозиції магнітних полів	192
6.7. Магнітне поле рухомого заряду.	193
6.8. Приклади визначення вектора індукції магнітного поля.	194
6.9. Магнітний потік. Теорема Остроградського — Гаусса для вектора магнітної індукції у вакуумі	197
6.10. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму	198
6.11. Застосування теореми про циркуляцію вектора магнітної індукції для розрахунку магнітних полів	200
6.12. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі.	202
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	203
Завдання для експрес-контролю	204
Приклади розв'язання задач.	206

Задачі для самостійного розв'язання	218
7. Магнітне поле в речовині.	235
7.1. Магнітні моменти атомів	235
7.2. Магнетики та їх намагнічування. Вектор намагнічування	237
7.3. Теорема про циркуляцію (закон повного струму) для магнітного поля в речовині	239
7.4. Граничні умови для векторів \vec{B} і \vec{H}	242
7.5. Класифікація магнетиків	244
7.6. Діамагнетизм	245
7.7. Парамагнетизм	247
7.8. Феромагнетизм	248
7.9. Магнітне поле Землі	254
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки і експрес-контролю	256
Приклади розв'язання задач.	257
Задачі для самостійного розв'язання.	260
8. Електромагнітна індукція	262
8.1. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея	262
8.2. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца.	263
8.3. Електрорушійна сила електромагнітної індукції	265
8.4. Явище самоіндукції. Індуктивність.	268
8.5. Явище взаємної індукції	271
8.6. Закон зміни сили струму в електричному колі при вимиканні та вмиканні джерела ЕРС	273
8.7. Енергія магнітного поля замкненого провідного контуру зі струмом. Енергія й густина енергії магнітного поля	277
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	278
Завдання для експрес-контролю	279
Приклади розв'язання задач.	280
Задачі для самостійного розв'язання	287
9. Основи теорії Максвелла електромагнітного поля	294
9.1. Струм зміщення	294
9.2. Рівняння Максвелла	297
9.3. Властивості рівнянь Максвелла	302
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки і експрес-контролю	304
Приклади розв'язання задач.	305
Задачі для самостійного розв'язання	308

IV. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ. МЕХАНІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ

10. Електромагнітні коливання.	309
10.1. Коливальний контур і його рівняння.	310
10.2. Вільні незагасаючі гармонічні коливання в коливальному контурі	311
10.3. Вільні загасаючі коливання.	314

10.4. Величини, що характеризують загасання.	316
10.5. Вимушені електричні коливання	317
10.6. Змінний струм	321
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	325
Завдання для експрес-контролю	327
Приклади розв'язання задач.	327
Задачі для самостійного розв'язання	336
11. Механічні хвилі	344
11.1. Хвильовий рух. Поширення пружних хвиль в пружному середовищі	344
11.2. Плоска та сферична хвилі. Рівняння біжучої хвилі	348
11.3. Хвильове рівняння для плоскої пружної хвилі	351
11.4. Енергія пружної хвилі	352
11.5. Принцип суперпозиції хвиль. Групова швидкість	356
11.6. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі	359
11.7. Акустичні хвилі.	362
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	364
Завдання для експрес-контролю	365
Приклади розв'язання задач.	366
Задачі для самостійного розв'язання	368
12. Електромагнітні хвилі	370
12.1. Рівняння Максвелла та електромагнітні хвилі	370
12.2. Плоска електромагнітна хвиля	372
12.3. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова — Пойнтінга	375
12.4. Тиск і імпульс електромагнітних хвиль	377
12.5. Випромінювання диполя	378
12.6. Шкала електромагнітних хвиль	379
Контрольні запитання та завдання для самоперевірки	381
Завдання для експрес-контролю	381
Приклади розв'язання задач.	382
Задачі для самостійного розв'язання	384
Тести	387
Література.	419
Додаток 1	420
Додаток 2	421