

ПЕРЕДМОВА	3
Розділ 1 КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ	5
1.1. Закони збереження й перетворення енергії	5
1.2. Втрати енергії	6
1.3. Коефіцієнт корисної дії процесів перетворення енергії	6
Розділ 2 ПОХОДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ	8
2.1. Походження кам'яного вугілля	9
2.2. Походження нафти й природного газу	9
2.3. Походження енергії вугілля, нафти й природного газу	10
2.4. Круговорот вуглецю, водню й кисню	11
2.5. Порухення круговороту	12
2.6. Який стан речовини найбільш стабільний?	12
2.7. Акумуляція сонячної енергії	13
2.8. Походження енергії води й вітру	13
2.9. Чи добре використовується сонячна енергія?	14
2.10. Запаси природних джерел енергії	14
Розділ 3 СОНЦЕ ЯК НАЙВАЖЛИВІШЕ ДЖЕРЕЛО ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	16
3.1. Ранні знання про походження сонячної енергії	16
3.2. Ядерні реакції - джерело енергії Сонця	17
3.3. Коефіцієнт корисної дії процесу перетворення тепла в роботу	17
3.4. Характеристика сонячної радіації	19
3.5. Ресурси сонячної енергії у світі	22
3.6. Потенціал сонячного випромінювання в Україні	23
3.7. Термодинамічні перетворювачі в Україні, державна підтримка їх розвитку	26
3.8. Явище термодинамічного перетворення сонячного випромінювання	29
3.9. Типи перетворювачів сонячної енергії	30
3.10. Компоненти термодинамічного перетворення сонячного випромінювання	30
3.10.1. Концентратори сонячного світла	31
3.10.2. Приймачі сонячного випромінювання	31
3.10.3. Системи переносу теплоносія	33
3.10.4. Акумулятори теплової енергії	35
3.10.5. Плоскі сонячні колектори	36
3.10.6. Вакуумні колектори	39
3.11. Типи сонячних установок	39
3.12. Теплостанції бантового типу	40
3.13. Селективні покриття	43
3.14. Системи сонячного теплопостачання	44
3.15. Геліопаливна система гарячого водопостачання підвищеної ефективності	44
3.16. Житловий будинок з сонячним опаленням	49
3.17. Сонячний ставок	51
3.17.1. Принцип роботи сонячного ставка	51
3.17.2. Міні - ставок у побутових умовах	52
3.17.3. Ставок з морською водою	53
3.18. Сонячні печі	57
Розділ 4 ФОТОВОЛЬТАЙКА	59
4.1. Стан розвитку сонячної енергетики в Україні	59
4.2. Явище фотоелектричного ефекту	61
4.3. Принцип дії й характеристика фотоелектричних генераторів	62
4.4. Значення ККД сонячних елементів	68
4.5. Проблеми знаходження й використання конструкцій і матеріалів для сонячних елементів	68
4.6. Гомогенні фотоперетворювачі з р - n - переходом	69
4.6.1. Монокристалічні кремнієві фотоперетворювачі	71
4.6.2. Основні аспекти впливу температури на гомопереходу СЕ	72
4.6.3. Шляхи підвищення ефективності фотоперетворювання гомогенних СЕ	72
4.7. Типи структур сонячних елементів з гетеропереходом	77
4.7.1. Сонячні елементи на основі кремнію	80
4.7.2. Сонячні фотоперетворювачі на основі арсеніда галію	86
Гетерофотоперетворювачі і варізонні сонячні елементи	86
Технології гетероепітаксціальних структур і наноструктур А ^{III} В ^V	90
4.7.3. Поверхово - бар'єрні сонячні елементи	94
Технології тонких полікристалічних плівок	95
Переваги і недоліки поверхово - бар'єрних сонячних елементів	99
Підвищення ККД поверхово - бар'єрних сонячних елементів	100
4.8. Технології гетероструктур з використанням органічних сполук	101
Органічні матеріали для фотоперетворювачів	102
4.9. Матричні фотоперетворювачі	108
4.10. Складні системи фотоперетворювачів	110
4.10.1. Системи з розкладанням випромінювання у спектр	110
4.10.2. Теорія каскадних перетворювачів	114
4.10.3. Окремі елементи, які складають каскадний фотоперетворювач	117
4.10.4. Типи двоелементних каскадних перетворювачів	119
4.10.5. Технології каскадних перетворювачів	121
4.11. Сонячні модулі	127
4.11.1. Основні типи фотоелектричних модулів, вироблених у світі	129
4.12. Перетворення концентрованого випромінювання	131
4.12.1. Перспективи підвищення ККД	131
4.12.2. Фізичні принципи перетворення сильно концентрованого випромінювання	134
4.13. Термофотоелектричні сонячні елементи	135
4.14. Типи фотоенергетичних систем	135
4.15. Гібридні сонячні станції	138
4.16. Сонячна космічна електростанція (СКЕС)	139
Розділ 5 ЕНЕРГІЯ ЗЕМЛІ	143
5.1. Фізичні основи добування геотермальної енергії	143
5.2. Геотермальні ресурси та їх добування	145
5.3. Потенціал геотермальної енергетики України	147
5.4. Геотермальна енергія та її використання в Україні	151
5.5. Геотермальне енергопостачання	153
5.6. Схеми діючих ГеоТЕС	154
5.6.1. Станції на родовищах сухої пари	155
5.6.2. Станції на родовищах гарячої води та пароводяної суміші	155
5.6.3. Станції з бінарним циклом	156
5.7. Теплопостачання і отримання електричної енергії	157
5.8. Одноконтурні установки з одноступінчастим розширенням теплоносія	160
5.9. Методика теплового розрахунку одноконтурної паротурбінної геотермальної енергоустановки	163
5.10. Перспективи використання одноконтурних паротурбінних установок на ГеоТЕС	167
5.11. Значення ККД	167
5.12. Шляхи вдосконалювання використання теплоти геотермального теплоносія	167
Розділ 6 ТЕРМОЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРИ	171
6.1. Термодинаміка термоелектричного перетворення	171
6.2. Основні напрямки в створенні термоелектричних матеріалів	173
6.3. Основні характеристики термоелектричних матеріалів	174
6.4. Використання матеріалів для складів, легування термоелектричних матеріалів	175
6.5. Основні технології виготовлення термоелектричних матеріалів	176
6.6. Схеми термоелектрогенераторів	177
6.7. Практичне використання термоелектрогенераторів	178

Розділ 7 ТЕРМОЕМІСІЙНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ	180
7.1. Явище термоемісійного перетворення	180
7.2. ККД термоемісійного перетворювача	181
7.3. Режими роботи ТЕП	184
Розділ 8 МГД-ПЕРЕТВОРЮВАЧІ	187
8.1. Магнітогідродинамічне перетворення енергії	187
8.2. Принцип дії МГД-генератора	188
8.3. Конструктивні особливості МГД – генераторів	189
8.4. Плазмені МГД – генератори	191
8.5. МГД – установки відкритого циклу	193
8.6. МГД – установки замкнутого циклу	195
8.7. Достойнства і недоліки МГД – генераторів	196
Розділ 9 ХІМІЧНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ	198
9.1. Безпосереднє перетворення хімічної енергії в роботу	198
9.2. Можливості виключення тепла	199
9.3. Гальванічні елементи	200
9.3.1. Принципи дії гальванічних елементів	200
9.3.2. Елемент Даніеля	201
9.3.3. Деякі властивості гальванічних елементів	202
9.3.4. Електрорушійна сила	203
9.3.5. Особливості гальванічних елементів, їхні переваги і недоліки	204
9.3.6. Найважливіші типи гальванічних елементів	205
9.3.7. Основні параметри гальванічних елементів	205
9.4. Використання гальванічних елементів	206
Розділ 10 ВІТРОЕНЕРГЕТИКА	207
10.1. Наука про використання енергії вітру	207
10.2. Історія розвитку вітроенергетики	207
10.3. Ресурси вітрової енергії	210
10.3.1. Глобальні вітри	210
10.3.2. Місцеві вітри	211
10.4. Потенціал вітрової енергії в Україні	213
10.5. Принципи перетворення вітрової енергії	214
10.6. Виробництво електроенергії	216
10.7. Принцип дії вітрогенераторів	217
10.8. Типи вітрогенераторів	218
10.8.1. Крильчаті вітрогенератори	218
10.8.2. Карусельні вітрогенератори	219
10.8.3. Ортогональні вітрогенератори	220
10.9. Устрій вітрогенераторів	220
10.10. Вітроенергетична установка	227
10.11. Вітроенергетичні станції та їх типи	229
10.12. Вітроприймальні пристрої з горизонтальною віссю обертання	232
10.13. Вітроелектричні агрегати малої потужності постійного струму	232
10.14. Вибір ділянок для розташування вітряків	233
10.15. Достойнства й недоліки вітроенергетики	234
Розділ 11 БІОЕНЕРГЕТИКА	236
11.1. Біоенергетика як перспективний шлях розвитку енергетики	236
11.2. Виробка енергії з біомаси у світі	236
11.3. Потенціал біомаси в Україні	238
11.4. Стан розвитку біоенергетики в Україні	242
11.5. Технології перетворення енергії біомаси	243
11.5.1. Спалювання	244
11.5.2. Етиловий спирт (етанол)	247
11.5.3. Мікроводорості	248

11.5.4. Біогаз	250
11.6. Біоконверсія на прикладі анаеробного бродіння біомаси	251
11.6.1. Технологія метанового цукрування	253
11.6.2. Технологічні схеми біогазових установок	255
11.6.3. Компоненти установок	256
11.6.4. Потреба в енергії	262
11.7. Термічна конверсія	264
11.7.1. Особливості деревної біомаси як палива	264
11.7.2. Жаровироблення деревного палива	265
11.7.3. Фактори, що визначають ефективність процесу спалювання деревної біомаси	266
11.7.4. Основні види топкових процесів при спалюванні деревної біомаси	267
11.7.5. Шаровий спосіб спалювання деревного палива	270
11.7.6. Вихровий і смолоскиповий способи спалювання деревної біомаси	278
11.7.7. Циклонний спосіб спалювання деревної біомаси	280
11.8. Спалювання кори	281
11.8.1. Загальні відомості	281
11.8.2. Підготовка деревної кори до спалювання	282
11.9. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій в Україні	290
11.10. Аналіз бар'єрів розвитку біоенергетики в Україні	292
11.11. Концепція розвитку біоенергетики в Україні	294
Розділ 12 ЕНЕРГІЯ ВОДИ	297
12.1. Гідралічна енергія річок	297
12.2. Особливості функціонування гідроенергетики України	298
12.3. Гідроенергетичний потенціал річок України	299
12.4. Гідроелектричні станції	301
12.5. Гідралічна турбіна	305
12.6. Мала гідроенергетика	306
12.7. Акумуляючі гідроелектричні станції	309
12.8. Припливні електростанції	313
12.9. Насосні станції	314
12.10. Енергія хвиль	315
12.11. Термальна енергія океану	316
12.12. Достойнство й недоліки гідроенергетики	317
Розділ 13 ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ РЕАКТОРІВ – РОЗМНОЖУВАЧІВ І ТЕРМОЯДЕРНИХ РЕАКЦІЙ	318
13.1. Перспективне джерело енергії	318
13.2. Перешкоди і переваги отримання енергії за рахунок синтезу ядер	319
13.3. Умови керуваного ядерного синтезу	319
13.4. Токамаки: що досягнуто?	320
13.5. Ядерний синтез завтра	323
Розділ 14 КЕРАМІЧНІ ПАЛИВНІ КОМІРКИ	325
14.1. Розвиток паливно-комірчань технологій у світі	325
14.2. Принципи дії паливних комірок та їх типи	327
14.3. Застосування паливних комірок	328
14.4. Потенціал цирконієвої кераміки в Україні	329
14.5. Перспективи використання паливних комірок	330
Список літератури	334