

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу

ТЕХНІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПАРОСИЛОВІ УСТАНОВКИ

Для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика

Полтава 2022

А.Г. Колієнко¹. Конспект лекцій з курсу «ТЕХНІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПАРОСИЛОВІ УСТАНОВКИ» : – Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2022. –95 С.

Відповідальний за випуск : завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Ю.С. Голік, к.т.н., професор

Рецензент: Кутний Б.А., д.т.н. доцент

Затверджено науково- методичною
радою радою навчально-наукового
інституту нафти і газу
Протокол №01 від 02.08.2022р.

©Колієнко А.Г., 2022 рік
©НУПП ім. Ю. Кондратюка, 2022 рік

¹ При підготовці курсу лекцій було використано матеріали конспекту лекцій О.Л.Глуценко «Теплові електричні станції» Дніпродзержинського державного технічного університету

Конспект лекцій призначений для студентів за напрямом 144 Теплоенергетика. У конспекті розглядаються розділи, які вивчаються, як на лекційних заняттях, так і призначені для самостійного вивчення і відповідають робочій програмі курсу «Паросилові установки»:

- Розділ 1. Енергетика й теплові електричні станції
- Розділ 2. Технологічні схеми теплових електростанцій.
- Розділ 3. Енергетичний баланс і теплова економічність ТЕС.
- Розділ 4. Теплова схема ТЕС.
- Розділ 5. Елементи теплової схеми теплової електричної станції.
- Розділ 6. Економічна ефективність ТЕС і енергетичні показники конденсаційної електростанції.
- Розділ 7. Розробка й створення екологічно безпечних ТЕС.

Конспект лекцій містить повний ілюстративний матеріал, який допомагає більш досконаліше ознайомитися з обладнанням, яке використовується на теплових електростанціях для вироблення теплової і електричної енергії.

ЗМІСТ

Розділ 1. ЕНЕРГЕТИКА Й ТЕПЛОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ	6
Тема 1.1. Призначення теплової електричної станції	6
Контрольні питання до теми 1.1	12
Тема 1.2. Класифікація теплових електростанцій	12
Контрольні питання до теми 1.2	16
Тема 1.3. Електричні станції й енергосистеми	17
Контрольні питання до теми 1.3	19
Тема 1.4. Електричне й теплове споживання	19
1.4.1 Електричне споживання	19
1.4.2 Теплове споживання	22
Контрольні питання до теми 1.4	23
Тема 1.5. Основні технічні й економічні вимоги до теплової електростанції	24
Контрольні питання до теми 1.5	27
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	
Тема 2.1. Технологічна схема ТЕС	28
Контрольні питання до теми 2.1	32
Тема 2.2. Технологічна схема паротурбінної електростанції	32
Контрольні питання до теми 2.2	35
Розділ 3. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС І ТЕПЛОВА ЕКОНОМІЧНІСТЬ ТЕС	36
Тема 3.1. Енергетичні показники циклу Ренкіна й простих турбоустановок	36
Контрольні питання до теми 3.1	41
Тема 3.2. Регенеративний підігрів живильної води	42
Контрольні питання до теми 3.2	50
Тема 3.3. Турбоустановки із проміжним перегрівом пари	50
Контрольні питання до теми 3.3	52
Тема 3.4. Оптимальні параметри проміжного перегріву пари	53
Контрольні питання до теми 3.4	56
Розділ 4 ТЕПЛОВА СХЕМА ТЕС	57
Тема 4.1. Принципова теплова схема ТЕС	57
4.1.1 Зміст і значення принципової теплової схеми	59
4.1.2 Складання й приклади принципової теплової схеми	61
4.1.3 Принципова теплова схема конденсаційної	63

електростанції	
Контрольні питання до теми 4.1	65
Тема 4.2. Повна теплова схема енергоблоку	66
Контрольні питання до теми 4.2	68
Розділ 5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕПЛОВОЇ СХЕМИ ТЕПЛОВОЇ	69
ЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ	
Тема 5.1. Типи регенеративних підігрівників і схеми їх включення	69
5.1.1 Підігрівники низького тиску поверхневого типу	75
5.1.2 Змішуючі підігрівники низького тиску	77
5.1.3 Підігрівники високого тиску	79
Контрольні питання до теми 5.1	80
Тема 5.2. Характеристика деаераторів та їх призначення (тема для самостійного опрацювання)	81
Контрольні питання до теми 5.2	86
Тема 5.3. Випарники, пароперетворювачі, розширники (тема для самостійного опрацювання)	87
Контрольні питання до теми 5.3	91
Тема 5.4. Мережні підігрівники (тема для самостійного опрацювання). Контрольні питання до теми 5.4	91
Тема 5.5. Конденсатні, живильні, мережні насоси (тема для самостійного опрацювання)	94
5.5.1 Конденсатні насоси	94
5.5.2 Живильні насоси	96
5.5.3 Мережні насоси	98
Контрольні питання до теми 5.5	98
Розділ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕС І ЕНЕРГЕТИЧНІ	99
ПОКАЗНИКИ КОНДЕНСАЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	
Тема 6.1 Показники ефективності паросилових циклів	99
6.1.1 Визначення річних витрат палива	101
Контрольні питання до теми 6.1	102
Тема 6.2. Баланс тепла й коефіцієнти корисної дії конденсаційної електростанції і її установок	102
Контрольні питання до теми 6.2	109
Розділ 7. РОЗРОБКА Й СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ	110
ТЕС	
Тема 7.1. Вплив роботи ТЕС на навколишнє середовище	110
Контрольні питання до теми 7.1	112
Тема 7.2. Класифікація ТЕС за екологічними показниками	112
7.2.1. Методи зниження викидів оксиду азоту	121
Контрольні питання до теми 7.2	124
ПЕРЕЛІК ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	125