

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ**  
**ТЕХНОЛОГІЙ**



**ПОДМАЗКО О.С., ПІЩАНСЬКА Н.О.**

**ПРОЦЕСИ ТА ЕЛЕМЕНТНА БАЗА СИСТЕМ**  
**НЕТРАДИЦІЙНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

**ОДЕСА 2019**

Укладачі: доц., к.т.н. Подмазко О.С.  
доц.,к.т.н. Піщанська Н.О.

Рецензент проф..Тітлов О.С.

Методичні вказівки розглянуті на засіданні кафедри термодинаміки та відновлюваної енергетики та запропоновані до видання.

Протокол № від березня 2019 р.

Зав. кафедрою термодинаміки  
та відновлюваної енергетики

проф.. Дорошенко О.В.

## 1. ВСТУП

Метою курсового проекту є закріплення, поглиблення й узагальнення студентами знань, отриманих за час навчання, і вироблення уміння самостійно застосовувати ці знання в їхньому комплексі для творчого рішення конкретного інженерного завдання. Виконання курсового проекту по курсу: «Процеси та елементна база систем нетрадиційної енергетики» є важливим етапом підготовки студента до дипломного проектування.

У процесі проектування повинні одержати подальший розвиток навички використання придбаних загальнонаукових знань, уміння використати наукову й довідкову літературу, ДСТУ, типові проекти, кошторисні норми та ін. Робота над проектом повинна сприяти оволодінню розрахунками з використанням сучасних методів прикладної математики й ЕОМ, а також складання техніко-економічних обґрунтувань ухвалених рішень.

Пристаюючи до виконання курсової роботи, студент докладно знайомиться зі станом і досягненням в галузі науки й техніки по даному питанню, використовуючи спеціальні вітчизняні й закордонні журнали.

Студент може запропонувати доповнення, зміни до теми курсового проекту, якщо вони пов'язані з потребами підприємства. У цьому випадку необхідно представити на кафедру тему проекту з вихідними даними, затвердженими на технічній раді підприємства. Викладачі кафедри регулярно здійснюють групові й індивідуальні консультації в приміщенні Академії.

## 2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ Й ОБСЯГ ЗАВДАННЯ

**Плани та розрізи допускається подавати у вигляді малюнків з використанням Інтернету.**

Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки на форматі А-4 (до 50 сторінок) і графічної частини, що включає 3 (визначається керівником проекту) аркуші формату А-1, або А-2 (в залежності від складу креслення).

Розрахунково-пояснювальна записка оформляється в наступній послідовності:

1. Титульний аркуш (див. додаток 1);
2. Завдання на курсовий проект (див. додаток 2);
3. Зміст;
4. Вступ;
5. Техніко-економічне обґрунтування застосованих рішень;
6. Розрахункова частина;
7. Висновок;
8. Список літератури;
9. Додаток.

Вступ повинен коротко характеризувати сучасний стан технічного (наукового) питання, якому присвячений проект.

У вступі повинна бути зазначена мета роботи й обґрунтування актуальності курсового проекту у світі рішень Уряду України, вимог даної галузі і потреб виробництва.

Техніко-економічне обґрунтування повинне включати аналіз можливих технічних рішень по розроблювальному питанню, дані економічного характеру, можливі шляхи рішення завдання. У цьому розділі повинні бути показані переваги ухваленого рішення щодо порівняння з іншими можливими напрямками. У ньому приводиться мотивована оцінка ухвалених рішень як з технічної (наукової), так і з економічної точки зору.

Розрахункова частина складається з теплових розрахунків машин, апаратів та ін. На початку кожного розрахунку приводяться обґрунтовані вихідні дані. Всі розрахунки ведуться з використанням міжнародної системи одиниць. При необхідності приводяться схеми апаратів і копії з діаграм.

Висновок повинен містити технічну (наукову) і економічну оцінку результатів розробленого проекту, а також область застосування.

Нижче приводяться об'єми розрахункової й графічної частини курсового проекту для різних варіантів з посиланням на літературу, у якій освітлені зазначенні розділи. Зміни об'єму проекту можливі тільки за узгодженням з керівником курсового проекту.

Номер завдання визначається по списку студентів по груповому журналу.

Теми курсових проектів розглядаються й затверджуються на засіданні кафедри термодинаміки та відновлюваної енергетики.

### 3. ВАРІАНТИ ТЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

#### Проект приміщення з використанням відновлювальних джерел енергії

Розрахункова частина:

1. Розрахунок тепло припливів /8,10,19,21,23,28/;
2. Вибір схеми та розрахунок циклу /3,7,10,16,18,19,21/;
3. Розрахунок теплообмінного апарату /10,18,21,23,28/;
4. Розрахунок діаметрів трубопроводів з урахуванням гідравлічних опорів /7,10,11,13,18,22/;
5. Розрахунок насосу/7,10,13,21,25,26,29/

Графічна частина:

1. План приміщення з нанесенням елементів .
2. Схема розведення трубопроводів
3. Робоче креслення (теплообмінний апарат)

№ варіанта	Відновлювальні джерела енергії	Вхідні параметри			Теплообмінний апарат
		Площа проекту ємого приміщення	Температура в приміщенні	Елементи схеми теплового насоса	
01	Сонце - рідина	200	25	компресор	конденсатор
02	Сонце - повітря	300	-20	ежектор	випарник
03	Повітря - повітря	400	22	компресор	випарник
04	Повітря - рідина	200	20	компресор	конденсатор
05	Земля - повітря	300	24	компресор	конденсатор
06	Земля - рідина	400	20	компресор	випарник
07	Сонце - рідина	200	0	ежектор	конденсатор
08	Вода - повітря	300	24	компресор	конденсатор
09	Вода - рідина	400	23	компресор	конденсатор
10	Сонце - рідина	200	25	компресор	конденсатор
11	Сонце - повітря	300	4	ежектор	випарник

12	Сонце - рідина	200	25	компресор	конденсатор
13	Повітря - рідина	200	20	компресор	конденсатор
14	Земля - повітря	300	24	компресор	випарник
15	Земля - рідина	400	25	компресор	випарник
16	Сонце - рідина	200	0	ежектор	випарник
17	Вода - повітря	300	25	компресор	конденсатор
18	Вода - рідина	400	20	компресор	конденсатор
19	Сонце - рідина	200	25	компресор	конденсатор
20	Сонце - повітря	300	-10	ежектор	випарник
21	Повітря - повітря	400	22	компресор	випарник
22	Повітря - рідина	200	25	компресор	конденсатор
23	Земля - повітря	300	23	компресор	випарник
24	Земля - рідина	400	20	компресор	конденсатор
25	Сонце - рідина	200	24	ежектор	конденсатор

В курсовому проекті використовуються відновлювальні джерела енергії такі як, геотермальні, геліотермальні, та температурний потенціал повітря. Перед виконанням проекту необхідно узгодити з керівником принципову схему елементів.

#### 4.ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ Оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Розрахунково-пояснювальну записку оформляють відповідно до вимог до виконання текстових документів за ДСТ 2. 105-95.

Записка складається на аркушах формату А-4 (210x297 мм). На аркушах повинна бути виконана рамка на відстані: зверху, знизу й праворуч по 5мм, ліворуч – 20мм.

На кожному аркуші в правому нижньому куті міститься основний напис на першому аркуші розміром 185x40 мм, а на всіх наступних – 185x15мм (див. додаток 3).

Нумерація сторінок здійснюється в правому нижньому куті форматної рамки.

На початку записки наводиться зміст із вказівкою сторінок розділів і підрозділів.

Кожний розділ розрахунково-пояснювальної записки починається з нової сторінки.

Для пояснення розрахунків записку ілюструють схемами, зображенням циклів, графіками, таблицями, ескізами вузлів, що розраховують, фотографіями.

Таблиці, малюнки, ескізи повинні мати найменування й нумерацію. Формули в межах кожного розділу повинні бути пронумеровані. Значення символів і позначень, що входять у формули, повинні бути розшифровані безпосередньо під формулою або в таблицях позначень перед кожним розділом або перед всією запискою.

Виконання розрахунків варто здійснювати в системі одиниць СИ.

У тексті записки повинні бути посилання на використану літературу. При цьому в прямих дужках вказується джерело зі списку літератури.

Список використаної літератури за абеткою або в послідовності посилання по тексту записки приводиться наприкінці розрахунково-пояснювальної записки.



### Загальні вказівки по оформленню креслень

Виконуючи графічні роботи із проекту, необхідно дотримуватися ДЕРЖСТАНДАРТ ЕСКД 2.105-95 і 2.106-95.

На кожному кресленні в правому нижньому куті розміщується штамп.

Специфікації до проекту виконується на окремих аркушах і підшиваються наприкінці розрахунково-пояснювальної записки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алхасов А. Б., Возобновляемая энергетика - Москва, 2010.- 256 с.
2. Берковский Б. М., Возобновляемые источники энергии на службе человека - Москва, 1987. - (Наука и технический прогресс)
3. Берман Э. Геотермальная энергия МИР, Москва, 1978 г., 416 с
4. Быков А.В. / Холодильные компрессоры. Справочник – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981.
5. Быков А.В. / Теплообменные аппараты. Справочник – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981
6. Вейнберг Б.С. Поршневые компрессоры холодильных машин.-М.: Машиностроение, 1975 – 355с.
7. Геотермические тепловые насосы для отопления и приготовления горячей расходной воды. Тетрадь проектанта.– Киев. Junkers-2009-103 с.
8. А.Н.Горин, А.В. Дорошенко.Солнечная энергетика (Теория и практика) –Донецк: Нора-пресс, 2008,374 с.
9. Денк С. О., Энергетические источники и ресурсы близкого будущего - Пермь, 2007.- 324 с.
10. Дыховичный Ю.А. и др. Справочник инженера-конструктора жилых и общественных зданий.-М.: Стройиздат, 1975.–С. 386.
11. Кулинушкин М.И. Гидравлические машины и холодильные установки. - М.: Высшая школа, 1973.
12. Кондрашова Н.Г., Лашутина Н.Г. Холодильно-компрессорные машины и установки. Изд-во «Высшая школа», 1966.
13. Кошкин Н.М. и др. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин. Л., «Машиностроение», 1976.
14. Михеев И.А. Основы теплопередачи. М., «Госэнергоиздат», 1962.
15. Ола Дж., Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ - Москва, 2009.- 416 с.

16. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы: Пер. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
17. Роза А. В. Возобновляемые источники энергии: физико-технические основы: [учебное пособие] - Москва - Долгопрудный, 2010
18. Сакун И.А. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин. . – Л.: Машиностроение, 1985 с.423
19. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие - Москва, 2010.-232 с.
20. Стребков Д.С., Использование энергии Солнца - М., 1992. - 48 с
21. Свердлов Г.З., Явнель Б.К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и установок кондиционирования воздуха. – М.: Пищевая промышленность, 1972.
22. Свойства рабочих веществ, теплоносителей и материалов, используемых в холодильной технике /Богданов и др. – Ленинградский университет, 1972.
23. Суворов В.И., Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие для студентов вузов - Тверь, 2005.- 96 с.
24. Теплообменные аппараты /Данилова Н.Г., Богданов С.Н., Иванова О.П. и др. – Л.: Машиностроение, 1973.
25. Теплообменные аппараты холодильных установок / Г.Н. Данилова, С.Н. Богданов, О.П. Иванов и др.; под общ. ред. д-ра техн. наук Г.Н. Даниловой. - 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1986. – 303 с.
26. Томановская В.Ф., Колотова Б.Е. Фреоны. Свойства и применение. - Л.: Химия, 1970. – 182 с.
27. Твайделл Дж., Возобновляемые источники энергии - Москва, 1990
28. Харченко Н. В., Индивидуальные солнечные установки - Москва, 1991.- 208 с.
29. Шейндлин А.Е. Новая энергетика.-М.: Наука, 1987.
30. Энциклопедический справочник по холодильной технике. – М.: Госторгиздат, 1961.

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

ІНСТИТУТ \_\_\_\_\_

Кафедра термодинаміки та відновлюваної енергетики

Розрахунково-пояснювальна записка  
до курсового проекту  
по ПтЕБСНЕ

Тема проекту \_\_\_\_\_

---

Студент групи \_\_\_\_\_

Керівник проекту \_\_\_\_\_

Одеса 20\_\_р.

Одеська національна академія харчових продуктів

Інститут \_\_\_\_\_

Кафедра термодинаміки та відновлюваної енергетики

Дисципліна \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_

Завдання

На курсовий проект студента

( Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченого проекту

\_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

\_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

П.І.Б.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

П.І.Б.

