

## ТЕХНІКА ЕНЕРГЕТИКИ

Методичні рекомендації до виконання  
домашнього завдання для студентів  
напряму підготовки 6.050604  
«Енергомашинобудування»



Укладачі: А. П. Вознюк, П. І. Греков, К. І. Капітанчук,  
І. Е. Ясиніцька, Е. П. Ясиніцький

Рецензент О. І. Хлистул

Затверджено методично-редакційною радою Національного  
авіаційного університету (протокол № 2/12 від 15.03.2012 р.).

Техніка енергетики: методичні рекомендації до виконання  
Т 381 домашнього завдання / уклад. : А. П. Вознюк, П. І. Греков,  
К. І. Капітанчук [та ін.]. — К. : НАУ, 2015. — 28 с.

Містять рекомендації до вивчення дисципліни, питання для  
самоконтролю, тематику домашніх завдань та список літератури.

Для студентів напряму підготовки 6.050604 «Енергомашинно-  
будування».

## ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дисципліна «Техніка енергетики» є першим орієнтуючим курсом, що призначений сформувати у студента основи професійних знань у галузі енергетики, зокрема, газового комплексу держави.

Курс закладає підвалини енергетичних знань майбутнього фахівця в галузі транспортування, зберігання і розподілу газу, а також його видобутку та переробки на різні види енергії.

У цьому курсі студент вперше знайомиться з будовою газотурбінних установок (ГТУ), газомотокомпресорами (ГМК), компресорними станціями (КС), магістральними газопроводами (МГ), автомобільними газонаповнювальними компресорними станціями (АГНКС) та іншими енергетичними установками та устаткуванням.

Дисципліна має на меті надати студенту знання, необхідні для успішного засвоєння у подальшому навчанні спеціальних курсів за напрямом «Енергомашинобудування», навчити майбутніх бакалаврів основам енергетичних знань, основним технічним та енергетичним поняттям, дати ґрунтовні загальні знання з принципу дії і будови енергетичних установок, компресорних станцій, газотурбінних установок та інших енергетичних пристроїв.

Дисципліна складається з двох модулів.

Після вивчення модуля 1 «Енергетика загальна» студенти повинні знати:

- основні види палива, їх ресурси в державі, Європі, СНД та в світі в цілому;
- перспективи розвитку енергетичних галузей України, зокрема, газової;
- значення та перспективи розвитку газотранспортної системи України;
- основні шкідливі властивості газу, інших отруйних речовин, основи безпеки людини.

У результаті вивчення модуля студенти повинні вміти:

- професійно орієнтуватися в енергетичній галузі держави, Європи, СНД та світу в цілому;



- оцінювати тенденції розвитку різних галузей енергетики;
- оцінювати небезпеку отруйних речовин та їх вплив на організм людини та екологію навколишнього середовища.

Після вивчення модуля 2 «Техніка енергетики» студенти повинні **знати**:

- структуру НАК «Нафтогаз України»;
- схему та склад газотранспортної системи України;
- способи видобутку, підготовки, транспортування, зберігання та переробки газу для створення різних видів енергії, зручних для споживання (наприклад, на теплову або електричну);
- принципи будови та дії основних об'єктів транспортування газу;
- технічні засоби індивідуального та колективного захисту працівників газової галузі від шкідливої дії газу та інших отруйних речовин.

У результаті вивчення модуля студенти повинні **вміти**:

- читати креслення, схеми принципів, малюнки із будови та принципу дії тих чи інших пристроїв, що належать до об'єктів Укртрансгазу;
- професійно орієнтуватися в газовій енергетиці;
- оцінювати небезпечну дію газу та отруйних речовин на організм людини та навколишнє середовище.

Дисципліна «Техніка енергетики» вивчається в II семестрі протягом 108 год, 54 год з яких відводяться на самостійну роботу студентів з рекомендованою літературою та періодичними виданнями. Після проведення лекційних, практичних занять та захисту домашнього завдання (ДЗ) студенти складають диференційований залік за курсом.

Окремі види виконаної студентом навчальної роботи оцінюються в балах відповідно до таблиці, наведеної в дод. 1.

Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою відповідно до таблиці, наведеної в дод. 2.

Якщо студент брав активну участь у проведенні практичних занять, захистив домашнє завдання з позитивною (за національною шкалою) оцінкою у встановлені терміни, то до його поточної модульної рейтингової оцінки додаються по одному додатковому

заохочувальному балу за кожен такий вид навчальної роботи: модуль 1 — до чотирьох балів, модуль 2 — до чотирьох балів.

Ще один бал може бути доданий до підсумкової модульної рейтингової оцінки модуля 2, якщо студент брав участь у роботі щорічної студентської або іншої науково-технічної конференції (доповідь, повідомлення).

Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Якщо студент успішно (з позитивними за національною шкалою оцінками) виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи, то він допускається до модульного контролю з цього модуля.

Модульний контроль здійснюється в комісії, очолюваній завідувачем кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

Сума поточної та контрольної модульної рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до таблиці, наведеної в дод. 3.

Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (див. дод. 2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (див. дод. 3).

У цьому випадку студент повинен виконати додаткове індивідуальне завдання за узгодженою з викладачем темою і захистити його з позитивною (за національною шкалою) оцінкою (див. дод. 2), яка має бути додана до поточної модульної рейтингової оцінки.

**Примітка:** Якщо студент виконував навчальну роботу протягом семестру з порушенням встановлених термінів і не отримав або отримав мало заохочувальних додаткових балів, то наявність у нього навіть позитивних (за національною шкалою) рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи та позитивної контрольної модульної рейтингової оцінки не гарантує, що його підсумкова модульна рейтингова оцінка буде позитивною.



У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через недопуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці «Контрольна модульна рейтингова оцінка» відомості модульного контролю робиться запис «НЕ з'явився», а у колонці «Підсумкова модульна рейтингова оцінка» робиться запис «Не атестований».

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. Інакше студент вважається таким, що має академічну заборгованість. У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює восьми (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на один бал порівняно з наведеною в таблиці, що міститься в дод. 2.

Перескладати позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку для її підвищення не дозволяється.

Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (дод. 4).

Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, то він допускається до семестрового контролю з дисципліни, який здійснюється в формі диференційованого заліку і оцінюється згідно з таблицею, наведеною в дод. 5.

Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (дод. 6).

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: 98/Відм./А, 89/Добре/В, 82/Добре/С, 72/Задов./D, 61/Задов./Е тощо.

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛІВ КУРСУ

### Модуль 1. Енергетика загальна

#### 1.1. Загальні та історичні відомості з розвитку енергетики

Предмет і завдання курсу. Місце і роль курсу в підготовці фахівців для газового господарства України. Основні поняття, визначення, скорочення та терміни в галузі енергетичної техніки та газового господарства України. Історичні відомості з розвитку енергетичної галузі та перспективи розвитку газової енергетики в Україні. Роль газової енергетики як однієї з найважливіших для сучасної України.



**Література:** [1, с. 3–32]; [2, с. 49–51]; [3, с. 57–64]; [4, с. 5–22]; [4, с. 142–184]; [5, с. 3–85].

#### Методичні рекомендації

Питання загальних та історичних відомостей з розвитку енергетики України, а також основних понять, визначень, скорочень, термінів у галузі газової енергетики можуть бути пояснені за окремими публікаціями в періодичній та спеціальній літературі, а тому пропонується прослухати лекції та занотувати їх.




#### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Коли в Україні розпочали видобуток нафти, на які цілі?
2. Коли в Україні розпочали промисловий видобуток газу?
3. Коли в Україні з'явився перший газопровід?
4. Які види енергетики існують? Охарактеризуйте їх.
5. Розгляньте значення газової енергетики для економіки України.
6. Яку роль відіграє газове господарство в промисловості, на транспорті та в побуті?
7. Яку роль відіграє газове господарство України у газопостачанні країн Західної Європи?



## 1.2. Види енергії та її джерела на Землі

Види енергії. Сонячна, космічна та інша променева енергія. Теплова енергія. Енергія вітру, течій та хвиль. Енергія великих і малих річок. Енергія хімічних реакцій. Енергія ядерних реакцій. Енергія планет та океанів. Енергія тепломасообміну. Джерела енергії: Сонце, вітер, вода, Земля, Космос.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 23–138]; [3, с. 57–65]; [7, с. 3–11].

### Методичні рекомендації


Вивчивши цей розділ, потрібно з'ясувати питання різноманітності видів енергії, її джерел, перетворення її із одного виду на інший при кількісному збереженні.

### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Які види енергії існують?
2. Охарактеризуйте найпоширеніші джерела енергії.
3. Де на планеті розміщені родовища корисних копалин?
4. Як перетворюються різні види енергії на інші?
5. Який закон лежить в основі перетворень енергії з одного виду на інший?

## 1.3. Світові природні енергетичні копалини та їх ресурси

Корисні копалини: тверде, рідке, газоподібне та ядерне палива для видобутку енергії. Тверде паливо: кам'яне вугілля, торф, горючі сланці. Рідке паливо: нафта та нафтопродукти: бензин, гас, бензол, дизпаливо та ін. Газоподібне паливо: природний газ, метан, пропан, бутан та інші супутні газоконденсати. Ядерне паливо: уран та трансуранові, плутоній та супутні, водень, дейтерій, тритій. Ресурсні можливості держави, світу.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 23–138]; [3, с. 57–65]; [4, с. 33–75]; [5, с. 6–29]; [6, с. 10]; [15, с. 29–39].

## Методичні рекомендації


Під час вивчення цього розділу треба чітко засвоїти різні види енергетичних копалин, з яких виготовляють тверде, рідке та ядерне палива та мати уявлення про ресурсні можливості України та світу.

### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Які види енергетичних копалин існують? У яких видах енергетики вони використовуються?
2. Які види твердого палива існують?
3. Де використовуються тверді види палива?
4. Які види рідкого палива існують?
5. Де використовуються види рідкого палива?
6. Які види газоподібного палива та супутніх газів існують?
7. Розкажіть, де використовуються газоподібні види палива та супутні гази.
8. Які види ядерного палива існують?
9. Як ядерне паливо застосовується в Україні?
10. Якими ресурсами енергетичних копалин володіє Україна?
11. Яка частина світових ресурсів енергетичних копалин належить Україні?

## 1.4. Природні стихійні джерела енергії в світі та Україні

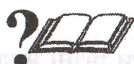
Сонячна променева енергія, її види та ресурси. Вітрова енергія та енергетика, її ресурси. Енергія морських та океанських хвиль, припливів та відпливів. Енергія океанських течій. Можливості використання цих ресурсів.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 23–136]; [3, с. 57–65]; [7, с. 5–11]; [15, с. 29–39].

### Методичні рекомендації

Під час вивчення матеріалу цього розділу важливо усвідомити, що природні стихійні джерела безмежні та невичерпні, тому мають обмежені можливості використання для обмежених цілей. Наприклад, у Данії вітряки використовують для отримання електричного струму та перемелювання зерна.





## Запитання та завдання для самоперевірки

1. До якого виду енергії належать випромінювання Сонця?
2. Як можна використовувати сонячну енергію?
3. Хто вперше запропонував використовувати сонячну енергію?
4. Як використовується вітрова енергія?
5. Назвіть ресурси та перспективи використання вітрової енергії в Україні.
6. Як використовується енергія морських хвиль, припливів та відливів?
7. Розкажіть про енергію океанських течій та можливості її використання.
8. Як використовується енергія великих та малих річок?

### 1.5. Альтернативні джерела енергії в світі та Україні. Перспективи розвитку малої та місцевої енергетики

Сонце, сонячні енергетичні станції (геліостанції). Їх будова та використання енергії Сонця. Вітер, вітрові електростанції. Їх будова та використання енергії вітру.

Море, океан, припливні електростанції, їх будова та використання енергії морів та океанів. Земля, геотермальні джерела енергії та геотермальні станції, використання тепла Землі.

Енергія вугільного пилу, газу метану, конденсатів та інших енергоносіїв. Енергія газоподібного середовища, що вивільнена при зміні параметрів газу та інші джерела енергії з їх устаткуванням для видобутку та використання.



**Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 241–252]; [3, с. 241–252]; [5, с. 6–10]; [7, с. 3–45]; [8, с. 3–250]; [9, с. 110–199].

### Методичні рекомендації

Вивчаючи цей розділ, потрібно ознайомитися та отримати уявлення про альтернативні джерела енергії, а також усвідомити економічну ефективність та практичну доцільність використання різних джерел енергії для вирішення технічних завдань. Слід співвіднести кількість та потужність електростанцій, устаткування та потенційних користувачів цієї енергії.



## Запитання та завдання для самоперевірки

1. Яка будова геліостанції?
2. У якій місцевості можуть розташовуватися геліостанції?
3. Розкрийте принцип дії вітрових електростанцій.
4. Які ресурсні можливості України для використання вітрових електростанцій?
5. Охарактеризуйте принцип дії припливних електростанцій та назвіть ресурсні можливості України для їх використання.
6. Що собою являють геотермальні станції?
7. Назвіть перспективи розвитку геотермальних станцій в Україні.
8. Які ще альтернативні джерела енергії існують?
9. Розкажіть, яким чином можна використовувати альтернативні джерела енергії.
10. Наскільки необхідним для економіки України є використання альтернативних джерел енергії?

### 1.6. Цінність видів палива та отриманої з них енергії

Цінність видів палива та отриманої з них енергії залежно від економіки, енергетики, екології, техніки та технології її видобутку, переробки, зберігання, транспортування та використання.

Цінність технологічного обладнання для використання різних видів енергії. Місце та цінність газу як енергоносія, його видобутку, транспортування та споживання.



**Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 5–23]; [3, с. 12–57; с. 65–200]; [4, с. 5–23]; [5, с. 3–29].

### Методичні рекомендації

Ознайомившись з цим розділом, необхідно вміти оцінити всі види енергоносіїв не стільки якісно, скільки кількісно, надавати перевагу більш перспективним та прогресивним джерелам енергії на першому етапі і не забувати про стратегічну важливість тих енергоносіїв, яких є більшість серед ресурсних можливостей держави. Необхідно усвідомити, що власні ресурсні можливості не варто ігнорувати, їх необхідно активно використовувати.



## **Запитання та завдання для самоперевірки**

1. Які з корисних копалин-енергоносіїв мають найбільшу цінність і чому?
2. Чому тверді енергоносії поступаються нафті і газу за своєю цінністю? Обґрунтуйте думку.
3. Чому ядерне паливо не може конкурувати з рідкими та газоподібними паливами за своєю цінністю?
4. Чому альтернативні джерела енергії не можуть конкурувати з рідкими та газоподібними енергоносіями?


### **1.7. Структура енергетичної системи України та передових розвинених країн світу.**

#### **Частка газу в них**

Місце і роль видів енергетики в енергетичній системі України, зокрема газової.

Частка видобутку і споживання газового енергетичного палива в Україні порівняно з країнами Європи та Америки. Структура і значення газової промисловості України в енергетичному балансі України.

Тенденції та перспективи розвитку газової індустрії в Україні. Основні дані і параметри видобутку і споживання різних видів енергії.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 42–57]; [3, с. 109–119]; [4, с. 142–184]; [5, с. 53–198].

#### **Методичні рекомендації**


Під час вивчення цього розділу необхідно усвідомити історичну специфіку розвитку енергетичних галузей в Україні, зокрема нафтогазової енергетики, та тенденції їх розвитку порівняно з країнами Європи та Америки. Слід звернути увагу на основні дані і параметри видобутку і споживання газу в Україні та тенденції до їх змін найближчим часом.

## **Запитання та завдання для самоперевірки**

1. Наведіть історичні відомості з розвитку енергетики України.
2. Де і коли в Україні вперше розпочато промисловий видобуток нафти і газу?
3. Назвіть найбільші родовища газу в Україні та найбільший їх видобуток.
4. Охарактеризуйте сучасну структуру споживання енергетичного палива в Україні, зокрема газу.
5. Які перспективи розвитку структури споживання енергетичного палива в Україні, зокрема природного газу.

### **1.8. Стан та перспективи розвитку енергетики в Україні та світі до 2020 та 2030 років**

Стан та перспективи розвитку нафтогазової промисловості України до 2020 року. Прогноз розвитку альтернативних видів енергії до 2020 року. Розвиток енергетики у світі. Прогноз перспектив розвитку світової енергетики до 2030 року.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 5–255]; [3, с. 3–65]; [4, с. 99–184]; [5, с. 159–98]; [9, с. 110–199].

#### **Методичні рекомендації**

Особливістю вивчення цього розділу є те, що необхідно ознайомитися як із вітчизняними, так і з зарубіжними нормативними документами, які стосуються перспективного розвитку енергетики України і світу.

## **Запитання та завдання для самоперевірки**


1. Яка частка енергії виробляється в Україні з рідких видів палив?
2. Охарактеризуйте перспективи розвитку нафтоенергетики в Україні.
3. Яка частка газової енергії виробляється та споживається в Україні?
4. Розгляньте перспективи розвитку нафтогазової енергетики в світі.
5. Яка частка газової енергетики в світі буде в період 2015–2020 років?



## Модуль 2. Техніка енергетики

### 2.1. Способи розробки копалин та отримання з них енергії (трудомісткість, економічність, собівартість)

Способи розробки корисних енергетичних копалин: твердого, рідкого, газоподібного та ядерного палива. Способи використання палива для енергетичних потреб. Способи перетворення енергії на теплову та електричну. Трудомісткість, економічність, собівартість розробки копалин.

 **Література:** [1, с. 17–33]; [2, с. 23–103; с. 154–178]; [3, с. 57–88]; [4, с. 142–184]; [5, с. 3–85].

#### Методичні рекомендації


Вивчаючи розділ, основну увагу слід зосередити на трудових та енергетичних витратах у процесі видобутку, транспортування та переробки енергоносіїв у вигляді енергії, пристосованої для легкого транспортування, зберігання та використання. Подумайте, чи є способи безпосереднього перетворення видів енергії в зручний для використання вигляд.

#### **Запитання та завдання для самоперевірки**

1. Які способи видобутку твердого палива існують?
2. Як тверде паливо використовується для енергетичних потреб у промисловості та побуті?
3. Які способи видобутку рідкого палива існують?
4. Як використовується рідке паливо в промисловості, техніці та побуті?
5. Як добувається, транспортується, зберігається та використовується газоподібне паливо для енергетичних потреб?
6. Як видобувається, переробляється і використовується ядерне паливо?
7. Який із відомих методів отримання енергії із твердого, рідкого, газоподібного та ядерного палива є найбільш екологічний?
8. Який із відомих методів отримання енергії із твердого, рідкого, газоподібного та ядерного палива найбільш економічний?

### 2.2. Техніка та технологія видобутку, транспортування та переробки копалин для отримання різних видів енергії

Технологія видобутку, переробки та транспортування енергії. Технологічні операції та технологічне устаткування. Енергозберігаючі технології в енергетиці.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 136–154]; [3, с. 32–35; с. 218–241]; [4, с. 90–184; с. 255–290]; [5, с. 29–132].

#### Методичні рекомендації


У процесі вивчення розділу основну увагу слід зосередити на технологічності, екологічності видобутку, переробці та транспортуванні енергії, застосуванні порівняно нескладних та енергозберігаючих технологій для газової промисловості.

#### **Запитання та завдання для самоперевірки**

1. Які технологічні процеси застосовують для видобутку, переробки та транспортування енергії з твердих палив (кам'яне вугілля, торф, сланці)?
2. Назвіть технологічні процеси, які застосовують для видобутку, переробки та транспортування енергії з рідких палив (нафти, солярки, бензину, гасу, бензолу та ін.).
3. Охарактеризуйте технологічні процеси, які застосовуються для видобутку, переробки та транспортування енергії з газоподібних палив (газу, метану, пропану, бутану та ін.).
4. Які технологічні процеси застосовуються для видобутку, переробки та транспортування енергії з ядерного палива (урану, плутонію, дейтерію, тритію та ін.)?
5. Які з технологічних процесів видобутку, переробки та транспортування енергії найбільш економічні, екологічні та технологічні?

### 2.3. Технологія зберігання та використання різних видів копалин та отримання з них енергії

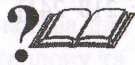
Способи та технологія зберігання різних видів енергії. Об'єкти та устаткування. Технологія використання різних видів енергії, об'єкти та устаткування. Енергозберігаючі технології використання енергії.

 **Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 136–153]; [3, с. 218–258]; [4, с. 90–214; с. 359–375]; [15, 4 с. 2–46].



## Методичні рекомендації

Особливістю цього розділу є те, що під час вивчення матеріалу слід зосередити увагу на економічній, екологічній та технологічній пристосованості різних видів енергій до зберігання та використання.



### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть способи та технології зберігання різних видів енергії.
2. Охарактеризуйте об'єкти та устаткування для зберігання різних видів енергії.
3. Які існують технології використання різних видів енергії?
4. Назвіть об'єкти та устаткування для використання різних видів енергії.
5. Які енергозберігаючі технології використання енергії існують?

### 2.4. Станції та техніка для переробки різних видів енергетичних копалин на теплову та електричну енергію

Станції для переробки різних видів енергії. Транспортування твердого, рідкого, газоподібного та ядерного палива до станцій переробки. Енергозберігаючі технології переробки та транспортування різних видів енергії на електростанціях, ГЕС, АЕС, ТЕЦ. Устаткування цих станцій.



**Література:** [1, с. 101–550]; [2, с. 154–194]; [3, с. 93–218]; [4, с. 255–282]; [5, с. 53–132]; [6, с. 3–440]; [9, с. 110–199]; [10, с. 3–184]; [11, с. 3–200].

## Методичні рекомендації

Під час вивчення цього розділу важливо зосередити увагу на устаткуванні станцій для переробки різних видів енергії для транспортування та використання (електричний струм, теплова енергія, газ, вода).

Необхідно звернути увагу на енергозберігаючі технології при транспортуванні та переробці різних видів енергії на станціях переробки.



### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть обладнання та схеми для виробництва з кам'яного вугілля електричного струму, теплової енергії, газу та інших енергоносіїв.
2. Розкажіть про устаткування для переробки мазуту та нафти для зручного транспортування та споживання.
3. Який із видів енергоносіїв найбільш пристосований для транспортування та споживання?
4. Який із видів енергоносіїв має кращі властивості для застосування до нього енергозберігаючих та екологічно чистих технологій?

### 2.5. Структура НАК «Нафтогаз України». Схема і структура ПАТ «Укртрансгаз». Значення газотранспортної системи для економіки України

Структура газотранспортної системи України. Її місце і роль в життєдіяльності країни. Основні магістралі газотранспортної системи України. Роль газотранспортної системи України у постачанні газу державами Європи, Близького Сходу, а також розвитку економіки держав-споживачів.



**Література:** [3, с. 5–35; 93–119; 370–391]; [4, с. 255–282; 359–378]; [5, с. 38–255].

## Методичні рекомендації

Під час вивчення цього розділу основну увагу слід приділити структурі газотранспортної системи України, її можливостям і параметрам для забезпечення потреб України і держав Європи та Близького Сходу, її ролі як транзитної транспортної держави для економіки цих держав.

Структура газотранспортної системи України. Структура Укртрансгазу, її систем та складових дочірніх компаній. Будова



газотранспортної системи магістральних газопроводів, компресорних станцій, газоперекачувальних агрегатів з різними приводами, газорозподільні станції та пункти, газорозподільні мережі споживачів газу.

Допоміжні спеціальні системи, контрольно-вимірювальні пункти, прилади і автоматика керування телемеханіки, зв'язку, сигналізації нормальної роботи чи аварійної ситуації. Загальний стан газотранспортної системи України.

### **Запитання та завдання для самоперевірки**


1. Назвіть основні транспортні магістралі газу і нафти в Україні.
2. Назвіть транспортні магістралі газу для постачання і споживання в Україні.
3. Назвіть транзитні транспортні газові магістралі для держав Європи та Азії.
4. Які основні параметри подачі газу в Україну та в інші держави?
5. Розкрийте значення і роль газотранспортної системи України для економіки держав Європи та Близького Сходу.
6. Що спонукає до створення міжнародного газотранспортного консорціуму?
7. Що забезпечує надійний стан роботи систем Укртрансгазу?
8. Назвіть допоміжні системи і підрозділи, які забезпечують нормальну безаварійну роботу підрозділів Укртрансгазу.
9. У чому суть діагностичних систем?
10. Охарактеризуйте загальний стан газотранспортної системи України.

## **2.6. Основні об'єкти газотранспортної системи України.** **Основна енергетична техніка «Укртрансгазу»**

Основна енергетична техніка газопостачання, основні родовища та підземні сховища газу. Бурові установки та свердловини. Система підключення свердловин до станції очищення газу від газоконденсату, супутніх важких газів. Відділення пропану, бутану та інших важких супутніх газів та газоконденсату. Осушення газу, одоризаційні установки та їх призначення. Газорозподільні станції та пункти, газорозподільні мережі. Основна енергетична техніка газопостачання.

Вітчизняні та зарубіжні двигуни внутрішнього згорання, поршневі агрегати з електроприводом, газотурбінним приводом від

газотурбінної установки на компресорних станціях та автомобільних газонаповнювальних компресорних станціях. Їх чисельність і стан в системі Укртрансгазу та Укравтогазу.

 Література: [4, с. 45–90; 142–214]; [5, с. 85–198].

### **Методичні рекомендації**

При вивченні цього розділу слід звернути увагу на основні родовища та підземні сховища газу на території України; визначити їх роль та значення.

Окремо треба дослідити основні об'єкти газотранспортної системи від родовищ газу до споживачів з системами очищення та осушення газу, його одоризації перед споживанням, тобто основну енергетичну техніку газопостачання до споживачів. При цьому варто докладніше зупинитися на питаннях складності, сучасності, потужності, ефективності та економічності енергетичної техніки.

### **Запитання та завдання для самоперевірки**

1. Перелічіть основні газові родовища на території України.
2. Назвіть основні об'єкти підземних сховищ на території України.
3. Назвіть основні об'єкти газотранспортної системи від родовища до споживачів газу (або підземного сховища).
4. Яку роль відіграють енергетичні установки на об'єктах Укртрансгазу?
5. Для чого призначені АГНКС в системі Укртрансгазу та Укравтогазу?
6. Назвіть кількість АГНКС в Україні та місця їх розташування.

## **2.7. Будова та принцип дії технічних пристроїв, що застосовуються від видобутку до споживання природного газу**

Шахти, кар'єри, свердловини, рудники та їх обладнання для видобутку твердого, рідкого, газоподібного та ядерного палива.

Станції переробки енергетичного палива. Станції переробки енергетичного палива на теплову, електричну та інші види енергії. Обладнання придатне для транспортування, зберігання та використання енергетичного палива.



Транспортні системи, сховища для зберігання рідкого та газоподібного палива.

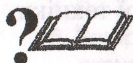
Залізничні та дорожні системи, нафтопроводи, газопроводи та їх системи. Споживачі енергії та їх технічні пристрої.



**Література:** [1, с. 3–33]; [2, с. 8–112]; [3, с. 93–218]; [4, с. 255–282]; [5, с. 29–145]; [9, с. 10–199].

### Методичні рекомендації

Вивчаючи розділ, необхідно ознайомитися не лише з різноманітними технічними пристроями видобутку, переробки, транспортування, зберігання та використання енергії, а також дослідити їх складність, метало- та енергоємність, технологічність та економічність.



### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Розгляньте проекти видобутку, транспортування, зберігання та споживання енергії твердих палив.
2. Розкажіть про технічні проекти використання рідких палив.
3. Які існують технічні проекти використання газоконденсатних родовищ?
4. Охарактеризуйте технічні пристрої альтернативних джерел енергії.

## ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Обсяг та зміст контрольного домашнього завдання (ДЗ) визначається формою навчання студентів (стаціонарна або заочна), тобто обсягом самостійної роботи студента з вивчення матеріалу дисципліни.

Оскільки студенти стаціонарної форми навчання частіше спілкуються з викладачем на лекційних та практичних заняттях, то для них існує форма очного опитування на лекції чи практичному занятті, до яких студенти готуються самостійно і задалегідь.

Студенти Інституту заочного та дистанційного навчання працюють над матеріалом дисципліни самостійно. Формою контролю при цьому є співбесіда при проведенні диференційного заліку та захисті індивідуального ДЗ.

Контрольне ДЗ виконують студенти всіх форм навчання за однією з тем дисципліни «Техніка енергетики». На виконання ДЗ відводиться 8 год самостійної роботи студента.

Тематику ДЗ (реферату) з дисципліни «Техніка енергетики» затверджує кафедра, а тему індивідуального завдання студент узгоджує з викладачем (дод. 7).

ДЗ повинно мати титульний аркуш, зміст завдання із зазначенням сторінок, пояснювальну записку обсягом 15–20 сторінок формату А4 з включенням опису об'єктів техніки енергетики та відповідей на питання (їх переліку), графічного матеріалу, ілюстрацій, ескізів, планів, схем, таблиць та ін. На останній сторінці наводиться перелік літературних джерел під назвою «Література».

**Примітка:** Якщо ДЗ виконується в комп'ютерному вигляді, то до ДЗ додається компакт-диск з повним змістом ДЗ та переліком літературних джерел.



## Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Модуль 1		Модуль 2		Максимальна кількість балів
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
Виконання та захист практичного завдання 1.1–1.2	8	Виконання та захист практичного завдання 2.1	8	
Виконання та захист практичного завдання 1.3–1.4	8	Виконання та захист практичного завдання 2.2	8	
Виконання та захист домашнього завдання	12	Виконання та захист практичного завдання 2.3	8	
		Виконання та захист практичного завдання 2.4	8	
		Виконання та захист практичного завдання 2.5	8	
Виконання модульної контрольної роботи 1	10	Виконання модульної контрольної роботи 2	10	
Усього за модулем 1	38	Усього за модулем 2	50	
<b>Семестровий диференційований залік</b>				
<b>Усього за II семестр</b>				<b>100</b>

## Відповідність рейтингової оцінки за окремі види навчальної роботи у балах оцінки за національною шкалою

Виконання та захист домашнього завдання	Виконання робіт із засвоєнням лекційного матеріалу та підготовки до практичних занять	Виконання модульної контрольної роботи	Оцінка за національною шкалою
11–12	8	9–10	Відмінно
9–10	6–7	8	Добре
7–8	5	6–7	Задовільно
Менше 7	Менше 5	Менше 6	Незадовільно

## Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки у балах оцінки за національною шкалою

Модуль 1	Модуль 2	Оцінка за національною шкалою
34–38	45–50	Відмінно
29–33	38–44	Добре
23–28	30–37	Задовільно
Менше 23	Менше 30	Незадовільно

## Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінки за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79–88	Відмінно
66–78	Добре
53–65	Задовільно
Менше 53	Незадовільно



**Відповідність залікової рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
12	Відмінно
10	Добре
8	Задовільно
Менше 8	Незадовільно

## Додаток 6

**Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки  
у балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90–100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82–89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з декількома помилками)
75–81		C	<b>Добре</b> (загалом правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67–74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60–66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35–59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1–34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

**Тематика домашніх завдань (рефератів) з дисципліни  
«Техніка енергетики»**

1. Світова енергетика. Сучасний стан і прогнози розвитку.
  - 1.1. Енергія Сонця.
  - 1.2. Енергія морів і океанів.
  - 1.3. Енергія повітряних океанів.
  - 1.4. Енергія Землі. Атомна енергія.
  - 1.5. Проблеми енергетики та екології.
2. Енергетичний комплекс України та його проблеми.
  - 2.1. Енергетична безпека України. Енергозбереження.
  - 2.2. Енергетичні проблеми і перспективи енергетики України.
  - 2.3. Паливні проблеми енергетики України.
  - 2.4. Енергетика: погляд з Києва.
  - 2.5. Підсумки роботи енергетичних галузей за останні роки.
  - 2.6. Перспективні напрямки розвитку енергетики України.
  - 2.7. Паливно-енергетичний комплекс України.
  - 2.8. Енергоносії — головний біль України.
  - 2.9. Вплив паливно-енергетичного комплексу на економіку України.
  - 2.10. Енергетика сьогодні.
  - 2.11. Особливості розміщення та проблеми електроенергетики України.
  - 2.12. Паливно-енергетичні ресурси України.
  - 2.13. Енергетика ТЕК: нафтова промисловість.
3. Структура і проблеми компанії «Нафтогаз України».
  - 3.1. «Нафтогаз України», його параметри та можливості.
  - 3.2. Проблеми і перспективи розвитку нафтової і газової промисловості України.
  - 3.3. Науково-технічний прогрес у нафтогазовій галузі на порозі XXI ст.
  - 3.4. Нафтова промисловість України.
  - 3.5. Дочірня компанія Укртрансгазу.
  - 3.6. Видобуток нафти і газу в Україні.
  - 3.7. Газова промисловість України.
  - 3.8. Видобуток та утилізація викидних газів — самостійна галузь індустрії.
  - 3.9. Розвиток газової промисловості.
  - 3.10. Нафтова промисловість країн СНД.
  - 3.11. Газова промисловість Росії.
4. Транспортування енергетичних ресурсів.
  - 4.1. Транспортування нафти і газу.
  - 4.2. Газотранспортна система України.
  - 4.3. Класифікація магістральних газопроводів та газопроводів споживачів (ГРМ).



- 4.4. Газопровід — найскладніша інженерна споруда.
- 4.5. Транспорт та збереження нафти і газу.
- 4.6. Обслуговування, сервіс і ремонт газопроводів.
- 4.7. Розвиток трубопровідного транспорту газу в Україні.
- 4.8. Корпорація «Укрзарубіжнафтогаз».
- 4.9. Науково-технічний прогрес у нафтогазовій галузі України.
- 4.10. Основні фонди в нафтогазовій промисловості України.
- 4.11. Походження та склад нафти.
- 4.12. Нафта: походження, переробка, крекінг.
- 4.13. Техніка і технологія переробки нафти і газу.
- 4.14. Видобуток нафти і газу й інших палив та їх практичне застосування.
- 4.15. Особливості безгідратної експлуатації газоконденсатних свердловин.
- 4.16. Питання боротьби з втратами газу і нафтопродуктів.
- 4.17. Географія, геологія та техніка добування нафти і газу.
- 4.18. Техніка буріння та свердловини.
5. Традиційні джерела енергії.
  - 5.1. Гідроелектростанції.
  - 5.2. Енергетична промисловість України.
  - 5.3. Основи сучасної електроенергетики.
  - 5.4. Сучасні способи перетворення різних видів енергії в електричну.
  - 5.5. Фабрика електрики й тепла.
  - 5.6. Пряме перетворення енергії.
  - 5.7. Проблеми електропостачання та методи їх вирішення.
  - 5.8. Географія теплової електроенергетики України.
  - 5.9. Електроенергетика в країнах СНД.
  - 5.10. Географія розвитку енергетики Росії.
  - 5.11. Електроенергетика Росії.
  - 5.12. Географія електротеплової енергетики Росії.
  - 5.13. Атомні електростанції та їх безпека.
  - 5.14. Стан та перспективи ядерної енергетики України.
  - 5.15. Основи ядерної енергетики. Ядерні реакції та пристрої.
  - 5.16. Енергетика АЕС — «за та проти».
  - 5.17. АЕС. Загальний стан. Паливозабезпечення. Капітальне будівництво. Екологічний стан.
6. Альтернативні та нетрадиційні джерела енергії.
  - 6.1. Нетрадиційні джерела електричної енергії (огляд літератури).
  - 6.2. Альтернативна енергія України.
  - 6.3. Використання альтернативної енергії в Україні.

- 6.4. Енергетичний потенціал поновлювальних нетрадиційних джерел енергії та можливості його реалізації.
- 6.5. Стан та перспективи використання енергії вітру.
- 6.6. Неповновлювальні ресурси енергії.
- 6.7. Сонячна енергія та перспективи її використання та перетворення.
- 6.8. Географія сонячної енергетики.
- 6.9. Енергетика майбутнього.
- 6.10. Енергія, її види та зв'язок з життєдіяльністю людства.
7. Екологія енергетики.
  - 7.1. Енергетика та середовище існування людини.
  - 7.2. Енергетика і людство.
  - 7.3. Вплив енергетики на планетарні баланси.
  - 7.4. Охорона довкілля.
  - 7.5. Вплив ТЕС на довкілля.
  - 7.6. Екологія та здоров'я людини.
  - 7.7. Екологія.
  - 7.8. Хімічне забруднення довкілля.
  - 7.9. Забруднення водних ресурсів та методи очищення.
  - 7.10. Екологічне право України.
8. Техніка безпеки та охорона довкілля і праці.
  - 8.1. Техніка енергетики для слюсаря при ремонті, обслуговуванні та налагодженні обладнання компресорної станції.
  - 8.2. Охорона довкілля і праці на компресорній станції.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Основний

1. *Энергетика*: учебн. пособ. для университетов и энерготехнических институтов: под ред. И. Т. Швеца, В. И. Голубинского, Н. Д. Башкнуща. — К. : Вища шк., 1974. — 615 с.
2. *Мировая энергетика*: прогноз развития до 2020 года: под ред. Ю. Н. Старшинова. — М. : Энергия, 1980. — 256 с.
3. *Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття*: за ред. А. К. Шидловського, М. П. Ковалка. — К. : Українські енциклопедичні знання, 2001. — 400 с.
4. *Нафта і газ України*: за ред. І. О. Артемчука. — К. : Наук. думка, 1997. — 380 с.
5. *Діяк І. В.* Газова промисловість України на зламі століть. Наукове видання / І. В. Діяк, З. П. Осінчук. — Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2000. — 236 с.
6. *Смирнов А. Д.* Справочная книжка энергетика / А. Д. Смирнов, К. М. Антипов, 4-е изд. — М. : Энергоатомиздат, 1984. — 440 с.
7. *Бурдаков В. П.* Электроэнергия из космоса / В. П. Бурдаков. — М. : Энергоатомиздат, 1991. — 230 с.
8. *Дверняков В. С.* Солнце — жизнь, энергия / В. С. Дверняков. — К. : Наук. думка, 1986. — 281 с.
9. *Веников В. А.* Введение в специальность / В. А. Веников, Е. В. Путьтин. — М. : Высш. шк., 1978. — 253 с.
10. *Энергетическое топливо СССР* : справочник; под ред. В. С. Вдовченко и др. — М. : Энергоатомиздат, 1991. — 184 с.
11. *Довідник працівника газотранспортного підприємства* / В. В. Рудник, В. М. Коломеев та ін. — К. : Росток, 2001. — 1091 с.

### Додатковий

12. *Харченко Н. В.* Преобразование энергии / Н. В. Харченко. — М. : Энергоиздат, 1989. — 281 с.
13. *Правила безопасности в газовом хозяйстве*. — М. : Недра, 1982. — 128 с.
14. *Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов (ПУГ-69)*. — М. : Недра, 1969. — 168 с.
15. *Діяк І. В.* Энергетична безпека України / І. В. Діяк. — К. : НВФ «Інтеграл», 2000. — 105 с.
16. *Плачков И. В.* Состояние и перспективы энергетики Украины / И. В. Плачков, А. П. Чернов // Электроэнергия и электрификация, 1999. — С. 3–14, 15–21.

Навчальне видання

## ТЕХНІКА ЕНЕРГЕТИКИ

Методичні рекомендації  
до виконання домашнього завдання  
для студентів напряму підготовки 6.050604  
«Енергомашинобудування»

Укладачі:

ВОЗНЮК Андрій Петрович  
ГРЕКОВ Павло Іванович  
КАПІТАНЧУК Костянтин Іванович  
ЯСИНІЦЬКА Ірина Едуардівна  
ЯСИНІЦЬКИЙ Едуард Петрович

Редактор Л. М. Дудченко  
Технічний редактор А. І. Лавринович  
Коректор Л. М. Романова  
Комп'ютерна верстка Л. Т. Колодіної

Підп. до друку 27.05.2015. Формат 60х84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,75.  
Тираж 100 пр. Замовлення № 90-1.

Видавець і виготівник  
Національний авіаційний університет  
03680. Київ-58, проспект Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002