МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Сергій СЛОБОДЯН

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**Program of the Discipline**

# ЕНЕРГЕТИКА І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

# Energy and the Environment

рівень вищої освіти перший, бакалаврський

*перший (бакалаврський) / другий (магістерський)*

тип дисципліни вибіркова

*обов'язкова/вибіркова*

мова(и) викладання українська

*українська/англійська*

**Миколаїв – 2024**

Вивчення дисципліни «Енергетика і навколишнє середовище» сприяє поглибленій підготовці та більш повному задоволенню освітніх і кваліфікаційних запитів здобувачів освіти всіх спеціальностей галузей знань 13 «Механічна інженерія» та 14 «Електрична інженерія»

«___»_____ 2024 року. – _____ с.

Розробник: Гогоренко Олексій Анатолійович, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Енергетика і навколишнє середовище» розглянуто на засіданні кафедри двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

Протокол № 9 від « 23 » квітня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри Олексій ГОГОРЕНКО

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Енергетика і навколишнє середовище» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 2 від « 15 » травня 2024 р.

Голова Сергій СЕРБІН

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Енергетика і навколишнє середовище» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетика і навколишнє середовище» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від « 29 » травня 2024 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

**ЗМІСТ**


Вступ ..... 4

1. Опис навчальної дисципліни ..... 5
2. Мета навчальної дисципліни..... 6
3. Передумови для вивчення дисципліни ..... 6
4. Очікувані результати навчання ..... 6
5. Програма навчальної дисципліни ..... 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування..... 10
7. Форми поточного та підсумкового контролю ..... 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання ..... 12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна…….. 12
10. Рекомендовані джерела інформації ..... 12

# ВСТУП

## Анотація

Знання із екологічних аспектів енергетики й енергетичних аспектів екології, принципи взаємозалежності й гармонії людини і природи відіграють чималу позитивну роль в процесі підготовки інженерів – випускників закладів вищої освіти будь-якого профілю (машинобудівного, енергетичного, теплотехнічного, екологічного, економічного та ін.). Звідси й прямий зв'язок екології з господарською діяльністю людини, особливо із такими масштабними виробництвами, як енергетика, паливно-ресурсовидобувні комплекси, транспорт, сільське господарство тощо. Проблема взаємодії енергетики і довкілля є досить різноманітна, перебуває в авангарді науково-технічної думки і потребує надзвичайної уваги.

Курс містить інформацію про роль енергетики в житті людства, про перспективи розвитку паливно-енергетичного комплексу, про традиційні й альтернативні джерела енергії. Розглядається стан, напрямки та перспективи розвитку базових аспектів взаємодії об'єктів енергетики і технології виробництва енергії із урахуванням їхньої взаємодії з довкіллям, а також головні шляхи зменшення можливих неґативних наслідків, зокрема таких, як енергозбереження. Вивчаються правові основи екологізації енергетичного обладнання, включаючи правові її гарантії.

**Ключові слова:** енергетика, екологія, утворення токсидів, ековипробування, експлуатаційний контроль, екодіагностування, екологічна політика

## Abstract

Knowledge of environmental aspects of energy and energy aspects of ecology, the principles of interdependence and harmony of man and nature play a significant positive role in the process of training engineers - graduates of higher education institutions of any profile (engineering, energy, heat engineering, environmental, economic, etc.). Hence the direct connection of ecology with human economic activity, especially with such large-scale production as energy, fuel and resource extraction complexes, transport, agriculture, etc. The problem of the interaction of energy and the environment is quite diverse, it is at the forefront of scientific and technical thought and requires extraordinary attention.

The course contains information about the role of energy in the life of mankind, about the prospects for the development of the fuel and energy complex, about traditional and alternative sources of energy. The state, directions and prospects of the development of the basic aspects of the interaction of energy objects and energy production technology, considering their interaction with the environment, as well as the main ways of reducing possible negative consequences, in particular, such as energy saving, are considered. The legal basis of greening of energy equipment is studied, including its legal guarantees.

**Key words**: energy, ecology, toxin formation, eco-testing, operational control, eco-diagnosis, environmental policy.

## 1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Галузі знані<br><br>13 Механічна інженерія<br><br>14 Електрична інженерія</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 4</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="6">Спеціальність<br><br>135 Суднобудування<br><br>142 Енергетичне машинобудування<br><br>144 Теплоенергетика</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання<br><br>Контрольна робота<br>(заочна форма навчання)</td><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 150</td><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4;<br><br>самостійної роботи студента – 6;</td><td rowspan="5">Освітній рівень:<br><br>перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>130 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:<br>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

## 2. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «*ЕНЕРГЕТИКА І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ*» є отримання здобувачами освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо основних напрямів зменшення шкідливих викидів при експлуатації енергетичного обладнання.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни не передбачаються.

## 4. Очікувані результати навчання

Здобувачі освіти дізнаються про причин забруднення довкілля енергетичним обладнанням, отримають знання про механізм утворення основних шкідливих речовин при роботі енергетичного обладнання і його вплив на навколишнє середовище та людину, матимуть змогу засвоїти методи зменшення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище.

В результаті вивчення дисципліни здобувачі освіти мають набути елементи наступних компетентностей:

- знати законодавчу базу;
- знати види і джерела забруднення довкілля;
- здатність визначати вміст основних токсичних речовин у відпрацьованих газах;
- здатність застосовувати методи і засоби зменшення шкідливих викидів при експлуатації енергетичного обладнання;
- здатність проектувати нові зразки пристроїв, що зменшують вплив енергетичного обладнання на довкілля.

## 5. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1**.

**Змістовий модуль 1.** Енергоспоживання й екологічні проблеми енергетики.

Тема 1. Загальні питання. Основні поняття і визначення. Енергія і життя. Енергетика і цивілізація. Енергія – головна проблема сучасності [стор. 7...20[1]].

Тема 2. Енергоспоживання і його показники як критерії добробуту суспільства. Використання енергоресурсів у світі [стор. 24...30[1]].

Тема 3. Енергетика й екологія. Основні положення. Енергетика і біосфера. Взаємозв'язок технологічних, енергетичних й екологічних аспектів енергетики [стор. 30...43[1]].

**Змістовий модуль 2.** Фізико-хімічні основи утворення токсидів.

Тема 4. Загальна теорія горіння. Роль органічного палива й основи теорії горіння [стор. 18...29[2], 107…110[1]].

Тема 5. Особливості горіння вуглеводневих палив [стор. 107...110[1], стор. 29...37[2]].

Тема 6. Закономірність та механізми утворення токсидів та канцерогенів. Характеристика шкідливих речовин у продуктах згорання палива та їхній вплив на довкілля. Загальний механізм утворення вуглецевмісних токсичних елементів у ВГ. Механізм утворення вуглеводнів, монооксиду вуглецю, канцерогенного вуглеводню, сажових часток, оксидів азоту, оксидів сірки [стор. 117...122[1], стор. 37...55[2]].

**Змістовий модуль 3.** Ековипробування та нормування токсидів

Тема 7. Методологія ековипробувань. Принципові особливості ековипробувань. Види ековипробувань. Стандартизація випробувань на токсичність. Особливості об'єктів ековипробувань [стор. 137...147[2]].

Тема 8. Методи та засоби випробувань енергетичного обладнання на токсичність. Ековипробування у складі силових установок у стандартизованих умовах. Вимірювання при ековипробуваннях. Визначення кількості основних токсидів у викидах ВГ. Дослідницькі ековипробування [стор. 148...206[2]].

Тема 9. Діагностичний експлуатаційний контроль енергетичного обладнання на токсичність. Принципи екодіагностування. Визначення діагностичного тесту. Побудова оптимізаційного алгоритму контролю працездатності за результатами ековипробувань. Вибір режимів екодіагностування [стор. 207...213[2]].

Тема 10. Нормування екологічних показників енергетичного обладнання. Загальні положення нормування токсидів. Нормування екологічних показників дорожніх транспортних засобів. Стандарти на екологічні показники двигунів позадорожньої техніки [стор. 216...252[2]].

**Змістовий модуль 4.** Правові основи екологізації

Тема 11. Роль права у регулюванні екологічних взаємовідносин природи і суспільства [стор. 408...410[2]].

Тема 12. Державна екологічна політика в Україні [стор. 411...412[2]].

Тема 13. Законодавчі акти в Україні щодо захисту навколишнього середовища. Закон України "Про охорону навколишнього середовища". Закон України "Захист атмосферного повітря". Закон України "Про транспорт". Закон України "про альтернативні джерела енергії" та Указ Президента України "Про заходи щодо розвитку виробництва палива із біологічної сировини" [стор. 412...417[2]].

Тема 14. Правові гарантії екологізації [стор. 418...420[2]].

Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Денна форма | | | | | Заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | усього | у тому числі | | | |
| | | л | пр | лаб | с.р. | | л* | пр | лаб | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Модуль 1. | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Енергоспоживання й екологічні проблеми енергетики | | | | | | | | | | |
| *Тема 1.* Загальні питання | 10 | 2 | 2 | – | 6 | 12 | 2 | 2 | – | 8 |
| *Тема 2.* Енергоспоживання і його показники як критерії добробуту суспільства | 10 | 2 | 2 | – | 6 | 9 | – | – | – | 9 |
| *Тема 3.* Енергетика й екологія | 10 | 2 | 2 | – | 6 | 9 | – | – | – | 9 |
| *Разом за змістовим модулем 1* | 30 | 6 | 6 | – | 18 | 30 | 2 | 2 | – | 26 |
| Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні основи утворення токсидів | | | | | | | | | | |
| *Тема 4.* Загальна теорія горіння | 12 | 2 | 2 | – | 8 | 17 | 2 | 2 | – | 13 |
| *Тема 5.* Особливості горіння вуглеводневих палив | 11 | 2 | 2 | – | 7 | 14 | – | – | – | 14 |
| *Тема 6.* Закономірність та механізми утворення токсидів та канцерогенів | 22 | 4 | 4 | – | 14 | 14 | – | – | – | 14 |
| *Разом за змістовим модулем 2* | 45 | 8 | 8 | – | 29 | 45 | 2 | 2 | – | 41 |

| Змістовий модуль 3. Ековипробування та нормування токсидів | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тема 7.* Методологія ековипробувань | 12 | 2 | 2 | – | 8 | 13 | 2 | 2 | – | 9 |
| *Тема 8.* Методи та засоби випробувань енергетичного обладнання на токсичність | 11 | 2 | 2 | – | 7 | 9 | – | – | – | 9 |
| *Тема 9.* Діагностичний експлуатаційний контроль енергетичного обладнання на токсичність | 11 | 2 | 2 | – | 7 | 10 | – | – | – | 10 |
| *Тема 10.* Нормування екологічних показників енергетичного обладнання | 11 | 2 | 2 | – | 7 | 13 | 2 | 2 | – | 9 |
| *Разом за змістовим модулем 3* | 45 | 8 | 8 | – | 29 | 45 | 4 | 4 | – | 37 |
| Змістовий модуль 4. Правові основи екологізації | | | | | | | | | | |
| *Тема 11.* Роль права у регулюванні екологічних взаємовідносин природи і суспільства | 8 | 2 | 2 | – | 4 | 7 | – | – | – | 7 |
| *Тема 12.* Державна екологічна політика в Україні | 7 | 2 | 2 | – | 3 | 7 | – | – | – | 7 |
| *Тема 13.* Законодавчі акти в Україні щодо захисту навколишнього середовища | 8 | 2 | 2 | – | 4 | 10 | 2 | 2 | – | 6 |
| *Тема 14.* Правові гарантії екологізації | 7 | 2 | 2 | – | 3 | 6 | – | – | – | 6 |
| *Разом за змістовим модулем 4* | 30 | 8 | 8 | – | 14 | 30 | 2 | 2 | – | 26 |
| *Разом за модулем* | 150 | 30 | 30 | – | 90 | 150 | 10 | 10 | – | 130 |

* Для здобувачів заочної форми навчання проводяться оглядові лекції

## Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Загальні питання | 2 | 2 |
| 2 | Енергоспоживання і його показники як критерії добробуту суспільства | 2 | – |
| 3 | Енергетика й екологія | 2 | – |
| 4 | Загальна теорія горіння | 2 | 2 |
| 5 | Особливості горіння вуглеводневих палив | 2 | – |
| 6 | Закономірність та механізми утворення токсидів та канцерогенів | 4 | – |
| 7 | Методологія ековипробувань | 2 | 2 |
| 8 | Методи та засоби випробувань енергетичного обладнання на токсичність | 2 | – |
| 9 | Діагностичний експлуатаційний контроль енергетичного обладнання на токсичність | 2 | – |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Нормування екологічних показників енергетичного обладнання | 2 | 2 |
| 11 | Роль права у регулюванні екологічних взаємовідносин природи і суспільства | 2 | – |
| 12 | Державна екологічна політика в Україні | 2 | – |
| 13 | Законодавчі акти в Україні щодо захисту навколишнього середовища | 2 | 2 |
| 14 | Правові гарантії екологізації | 2 | – |
| | ***Разом*** | 30 | 10 |

**Самостійна робота**

| № з/п | Вид роботи | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Підготовка до лекцій | 30 | 10 |
| 2 | Підготовка до практичних робіт | 30 | 20 |
| 3 | Підготовка до письмових модульних контрольних робіт | 30 | 100 |
| | ***Разом*** | 90 | 130 |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

– лекції;

– робота із літературою;

– репродуктивні бесіди;

– практичні роботи.

Контроль успішності навчання здобувачів проводиться у формах поточного і підсумкового контролю.

**Поточний контроль** полягає у перевірці знань і практичної підготовленості здобувачів з певної завершеної частини змістового модуля, умінь виконання індивідуальних практичних завдань.

Формами поточного контролю є:

- усне опитування на практичних заняттях;
- виступ на практичних заняттях;
- письмова модульна контрольна робота (ПМК).

**Підсумковий контроль** – залік.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 100 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

| | | Вид роботи | Кількість балів | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Денна форма | Заочна форма |
| ЗМ 1 | Тема 1 | Практичне заняття 1-3 | 15 | 15 |
| | Тема 2 | | | |
| | Тема 3 | | | |
| | ПМК | Лекційний курс (3 теми) | 10 | 10 |
| Всього за змістовним модулем 1 | | | 25 | 25 |
| ЗМ 2 | Тема 4 | Практичне заняття 4-6 | 15 | 15 |
| | Тема 5 | | | |
| | Тема 6 | | | |
| | ПМК | Лекційний курс (3 теми) | 10 | 10 |
| Всього за змістовним модулем 2 | | | 25 | 25 |
| ЗМ 3 | Тема 7 | Практичне заняття 7-10 | 15 | 15 |
| | Тема 8 | | | |
| | Тема 9 | | | |
| | Тема 10 | | | |
| | ПМК | Лекційний курс (4 теми) | 10 | 10 |
| Всього за змістовним модулем 3 | | | 25 | 25 |
| ЗМ 4 | Тема 11 | Практичне заняття 11-14 | 15 | 15 |
| | Тема 12 | | | |
| | Тема 13 | | | |
| | Тема 14 | | | |
| | ПМК | Лекційний курс (4 теми) | 10 | 10 |
| Всього за змістовним модулем 4 | | | 25 | 25 |
| Сума | | | 100 | 100 |

Заключний залік проводиться після закінчення вивчення дисципліни, до початку екзаменаційної сесії. Залік виставляється за результатами роботи студента в семестрі, якщо він отримав не менше 60 балів під час проміжного оцінювання.

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

### 8.1. Контроль та оцінювання знань на практичних заняттях

| Критерії оцінювання | Бали |
|---|---|
| Глибоке розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом, активна участь у роботі семінару, виступ у дискусіях | 15 |
| Розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом | 12 |
| Розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом | 8 |
| Неповне розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом | 4 |
| Незадовільне розкриття питання теми | 0 |

### 8.2. Письмова контрольна робота

| Критерії оцінювання | Бали |
|---|---|
| Робота виконана у встановлений терміні і містить повні відповіді | 10 |
| Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді або допущені деякі неточності | 8 |
| Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді і допущені окремі помилки | 6 |
| Робота виконана з порушенням встановлених строків містить неповні відповіді, допущені суттєві помилки | 4 |
| Контрольна робота не здана вчасно, або містить незадовільні відповіді | 0 |

## 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

До засобів навчання слід віднести використання персональних комп'ютерів із доступом до мережі інтернет для отримання доступу до наукової, навчальної та методичної літератури, а також до електронних ресурсів та інші джерела інформації. Крім того, для організації дистанційного навчання і обміну інформацією використовується месенджер Zoom та Google Classroom.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

**Основна література**

1. Маляренко В. А. Енергетика і навколишнє середовище / В. А. Маляренко. – Х.: Видавництво САГА, 2008. – 364 с.

2. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т.5. Екологізація ДВЗ. – Підручник для студентів ВНЗ, що навчаються за напрямом "Інженерна

механіка” / За редакцією проф. А. П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А. Ф. Шеховцова – Харків: Видавничий центр НТУ “ХПІ”, 2004. – 464 с.

3. Білявський Г. О. Екологія. Підручник / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К.: Либідь, 1995. – 365 с.

4. Станкевич С. В. Термінологічний словник-довідник з техноекології та урбоекології / С. В. Станкевич, Л. В. Головань. – Харків: ХНАУ, 2022. – 135 с.

5. Кустовська А. Д. Альтернативні палива підручник для студентів вищих навчальних закладів/ А. Д. Кустовська, С. В. Іванов, Є. О. Бережний. – К.: НАУ, 2014. – 624 с.

6. Біляєв М. М. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. М. Біляєв, В. В. Біляєва, П. С. Кіріченко. Кривий Ріг : Вид. Р. А. Козлов, 2016. – 207 с.

7. Войцицький А. П. Техноекологія: підручник / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов; за ред. В. М. Боголюбова. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 533 с.

8. Філіпов А. З. Промислова екологія: Навч. посібник / А. З. Філіпов. – К.: Вища школа, 1995. – 82 с.

9. Максименко Н. В. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Н. В. Максименко, О. Г. Владимирова, А. Ю. Шевченко, Е. О. Кочанов. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 264 с.

10. Петровська М. Нормування якості довкілля: навчальний посібник / М. Петровська.– Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. – 300 с.

11. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент / Ю. І. Бакалін. – Х.: ХІУ, 2002. –200 с.

12. Варламов Г. Б. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії / Г. Б. Варламов, Г. М. Любчик, В. А. Маляренко. – К.: ІВЦ Вид-во «Політехніка», 2003. – 232 с.

13. Колобков П. С. Використовування теплових вторинних енергоресурсів в теплопостачанні / П. С. Колобков. – Х.: 1991. – 224 с.

14. Комплексна державна програма енергозбереження України. – К.: Держком України з енергозбереження, 1996. – 218 с.

**Допоміжна література**

1. Варламов Г. Б. Оцінка негативного впливу та концепція енерго-екологічного моніторингу паливоспалювальних енергооб'єктів / Г. Б. Варламов. – Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2001. – № 4. – С. 53–57.

2. Воропай М. І. Електроенергетика та екологічні аспекти національної безпеки / М. І. Воропай, Г. Б. Славін, М. Б. Чельцов // Енергетика: економіка, технологія, екологія. – 2000. – № 3. – С. 4–9.

3. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». Відомості Верховної Ради України – 2003, № 24, ст.155.

4. Клименко Л. П. Техноекологія: підручник для ВНЗ / Л. П. Клименко. Миколаїв: МФ НаУКМА, 2000. – 304 с.

5. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. – Хилько К., 2017. – 267 с.

**Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Офіційний сайт Верховної ради України. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws

2. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua

3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua

4. Науковий журнал «Науковий вісник Херсонської державної морської академії». Херсонська державна морська академія. [Режим доступу http://kma.ks.ua/ua/nauchnaya-rabota/nauchnye-izdaniya].

6. Науково-технічний журнал «Двигуни внутрішнього згоряння». Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" [Режим доступу http://web.kpi.kharkov.ua/dvs/golovna/].