

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

**01-06-068S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Вступ до спеціальності</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Introduction to specialty</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK13	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	14	Електрична інженерія Electrical engineering
Спеціальність Field of Study	144	Теплоенергетика Heat Power Engineering
Освітня програма Degree Programme	Теплоенергетика Heat Power Engineering	

РІВНЕ - 2024

Силабус: «Вступ до спеціальності» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальності 144 «Теплоенергетика». Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21000>

Розробник силабусу: Кочмарський Володимир Зіновійович, канд. фіз.- мат. наук, професор, професор кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ).

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 8 від "19" січня 2024 року

Завідувач кафедри: Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор.


Керівник (гарант) ОП: Костюк Олександр Павлович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол № 5 від "25" січня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Сафоник Андрій Петрович, д.т.н., професор

© В. Кочмарський, 2024  
© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Вступ до спеціальності	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Теплоенергетика
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Рік навчання, семестр	Денна форма навчання: перший рік навчання, перший семестр Заочна форма навчання: перший рік навчання, другий семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄККТС
Лекції:	Денна форма навчання: 14 годин Заочна форма навчання: 2 години
Практичні заняття:	Денна форма навчання: 16 годин Заочна форма навчання: 8 годин
Самостійна робота:	Денна форма навчання: 60 годин Заочна форма навчання: 80 годин
Курсова робота:	немає
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	

<p style="text-align: center;">Лектор</p> 	<p><b>Кочмарський Володимир Зіновійович</b>, к.ф.-м.н., професор, професор кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.</p>
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кочмарський_Володимир_Зіновійович">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кочмарський Володимир Зіновійович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2036-8841">https://orcid.org/0000-0003-2036-8841</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:v.z.kochmarskii@nuwm.edu.ua">v.z.kochmarskii@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=20130">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=20130</a>

## 2 Мета викладання та завдання

**Мета дисципліни** - надати студентам базові знання про фізичну суть явищ та основи процесів і будову устаткувань, які використовуються в теплоенергетиці, в тому числі при експлуатації котельнь, теплових мереж і електростанцій та окреслити їх перспективи розвитку.

**Завдання** – допомогти студентам оволодіти основами способів підвищення ефективності перетворення енергії палива в теплову і електричну; засвоїти принципи ефективного використання сонячної енергії та її похідних, оволодіти способами використання енергії вторинних енергоресурсів та захисту довкілля від шкідливого впливу генерації, використання та перетворення різних видів енергії.

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2013>

**Передумови вивчення\***

**(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

Вивчення дисципліни ґрунтується: на основних поняттях термодинаміки, процесів перетворення енергії, основах гідрогазодинаміки, зокрема законів руху в'язких рідин. Розглядаються закони тепломасообміну та променевого переносу енергії. Аналізуються процеси горіння та перетворення палив. Розглядаються поновлювані джерела енергії та перспективи їх розвитку в Україні. Вивчаються котельні установки, нагнітачі та теплові двигуни, а також різноманітні теплообмінники, сушильні та холодильні апарати. Приділяється увага економічним питанням теплоенергетики та енергоменеджменту. Звертається увага на системи контролю процесів перетворення енергії та засоби їх автоматизації. Аналізуються перспективи розвитку теплоенергетики, зокрема ТЕС та АЕС в Україні. Вивчаються основні фактори впливу теплоенергетики на довкілля.

**Компетентності**

**ЗК1.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК8.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\***

**РН2.** Розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

**РН12.** Ознайомлення з ключовими аспектами та концепціями теплоенергетики, передачі, розподілу і використання енергії.

**Структура та зміст освітнього компонента**

Тема	РН	Форма організації навчання	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
<b>Модуль 1.</b>				
Змістовний модуль 1. Структура навчального процесу за спеціальністю. Базові знання необхідні для засвоєння курсу теплоенергетика. Основи гідро-газодинаміки та тепло-масообміну.				
Тема 1	РН2, РН12,	Лекції	2	-
		Практичні	2	1
		Самостійна	8	11
Тема 2	РН2, РН12,	Лекції	2	-
		Практичні	2	2
		Самостійна	8	10
Тема 3	РН2, РН12,	Лекції	2	-
		Практичні	3	2
		Самостійна	10	13
Тема 4	РН2, РН12,	Лекції	2	1
		Практичні	2	-
		Самостійна	8	12
Змістовний модуль 2. Джерела енергії та їх використання. Енергетичні установки. Системи тепlopостачання. Економіка та енергозбереження. Енергетичний менеджмент. Заходи мінімізації техногенного навантаження енергетики на довкілля. Засоби вимірювання та автоматизація процесів в енергетиці				
Тема 5	РН2, РН12,	Лекції	2	-
		Практичні	2	2
		Самостійна	8	10
Тема 6	РН2, РН12,	Лекції	2	-
		Практичні	3	2
		Самостійна	10	13

	водогрійні котельні. ТЕЦ та ТЕС. Теплові мережі.				
Тема 7	Консалтингові схеми в теплоенергетиці. Енергетичний ме-неджмент і аудит. Аналіз ефективності енергетичного обладнання. Енергозбереження та вторинні енергоресурси. Еконо-міка енергетики.	PH <sub>2</sub> , PH <sub>12</sub> .	Лекції	2	-
			Практичні	2	2
			Самостійна	8	12

<b>Порядок оцінювання програмних результатів навчання</b>	
Лекції, презентації, індивідуальні практичні завдання, обговорення, дискусії	
<b>Інструменти, обладнання, програмне забезпечення</b>	
Мультимедіа, інформаційно-комунікаційні системи, таблиці даних для виконання розрахунків, пакети прикладних програм для ПЕОМ: «MathCAD», діаграма води та пари v 2.4,	
<b>Порядок оцінювання програмних результатів навчання</b>	

етоди оцінювання знань базуються на проведенні контролю роботи здобувачів вищої освіти та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти із навчальної дисципліни здійснюється в усній та письмовій формах. Контрольні завдання за змістовим модулем включають комплект комплексних контрольних робіт (ККР), які містять теоретичну частину (тестові завдання) та практичну частину (розрахункові завдання). Контроль роботи здобувачів вищої освіти проводиться за такими видами робіт:

- усне та письмове опитування здобувачів вищої освіти під час лекцій та практичних занять;
- контроль
- перевірка та захист виконаних практичних та індивідуальних завдань;
- підготовка та презентація рефератів, міні лекцій.

Усі форми контролю включені до **100-бальної шкали оцінювання**.

**Розподіл балів такий:** лекційні та практичні заняття **28 + 32 = 60 балів**, виконання завдань тестів модульних контролів 1 та 2 – **40 балів**, разом **100 балів**.

#### Шкала оцінювання теоретичних питань на лекційних заняттях

№ з/п	Лекції	Години	Бали
1	Тема 1	2.0	4.0
2	Тема 2	2.0	4.0
3	Тема 3	2.0	4.0
4	Тема 4	2.0	4.0
5	Тема 5	2.0	4.0
6	Тема 6	2.0	4.0
7	Тема 7	2.0	4.0

**Всього****14****28****Теми практичних занять**

№ п/п	Теми занять	Години	Бали
1	Інструктаж з охорони праці при роботі в комп'ютерному класі. <b>Тема 1.</b> Процеси з ідеальним газом. Перший та другий закони термодинаміки та перетворення енергії.	2	4.0
2	<b>Тема 2.</b> Динаміка і кінематика ідеальної та в'язкої рідин.	2	4.0
3	<b>Тема 3.</b> Основи тепло-масообміну. Теплопровідність. Конвективний теплообмін. Теплове випромінювання.	2	4.0
4	<b>Тема 4.</b> Склад палива. Теплота згорання. Газогенерація. Енергія сонця, вітру та землі.	2	4.0
5	<b>Тема 5.</b> Теплоенергетичні установки: котли, теплообмінники, теплові двигуни.	2	4.0
6	<b>Тема 6.</b> Теплопостачання від ТЕЦ та ТЕС.	2	4.0
7	<b>Тема 7.</b> Енергозбереження в енергетиці. Енергоменеджмент.	2	4.0
8	<b>Тема 8.</b> Проблема та способи зменшення техногенного навантаження теплоенергетики на довкілля.	2	4.0
<b>Всього</b>		<b>16</b>	<b>32</b>

**Самостійна робота**

З 60 годин на самостійну роботу ДФН 20 планується на вивчення і оформлення відповідей на контрольні питання до кожної лекції; 20 год. на оформлення звітів до практичних робіт; 20 год. на самостійне вивчення тем за списком 1.

Для ЗФН із 80 год. для самостійної роботи: 26 год. на оформлення звітів до практичних робіт; 54 год. на вивчення тем за списком 1.

**Список 1 тем для самостійного вивчення**

№ п/п	Теми занять	Кількість годин, ДФН	Кількість годин, ЗФН
1	Освітньо-кваліфікаційні рівні бакалавра та магістра. Навчальний план спеціальності. Організація навчального процесу рівня «бакалавр».	2	6
2	Перше та друге начала (закони) термодинаміки. Обмеження на природні процеси, що ними накладаються. Теплові машини та їх ККД.	2	6
3	Гідростатика, закон Паскаля. Кінематика і динаміка газів та рідин. Рівняння Бернуллі для в'язкої рідини. Гідравлічні опори.	2	5
4	Конвективний теплообмін. Закони теплового випромінювання.	2	6
5	Теплота згоряння палива. Горіння, генерація газу, піроліз. Поновлювані джерела енергії.	3	6
6	Парові та водогрійні котельні. ТЕЦ та ТЕС. Теплові мережі.	3	6
7	Енергетичний менеджмент і аудит. Аналіз ефективності енергетичного обладнання. Енергозбереження та використання вторинних енергоресурсів.	2	6
8	Техногенне навантаження теплоенергетики на довкілля. Методи зменшення такого навантаження. Основні засоби протидії забрудненню геосфери, атмосфери та води.	2	6
<b>Всього</b>		<b>20</b>	<b>54</b>

### Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи вивчення дисципліни є складання письмового звіту за темами, вказаними у таблиці.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,5 - 1.5 сторінки на 1 год. самостійної роботи.

Звіт включає план, основну частину, висновки та список літератури. Оформлюється на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве - 20 мм, праве - 10 мм. Звіт може бути в електронній формі або друкованим і виконується українською мовою.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.



## Контроль ступеня засвоєння матеріалу здобувачем

Ступінь засвоєння здобувачами вищої освіти пройденого матеріалу оцінюється тестуванням з технічними засобами. Поточний контроль знань здобувачів (модулі 1 і 2) та підсумковий контроль знань (залік) проводяться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП. Знання за кожним модулем оцінюються у **20 балів**, а підсумковий контроль знань (залік) – **40 балів**.

У випадку отримання здобувачем вищої освіти менше 60 балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1 і 2), або не проходження хоча б одного з модулів, він повинен пройти підсумковий контроль знань (залік).

Якщо здобувач вищої освіти отримав 60, або більше балів, за виконання практичних робіт та повного проходження поточного контролю знань (модулі 1 і 2), він може не проходити підсумковий контроль знань (залік). При бажанні отримати більшу кількість балів здобувач вищої освіти може скласти і залік (лише один раз), але при цьому результати поточного контролю знань (модуль 1 і 2) анулюються. У цьому випадку, результуючою оцінкою знань здобувачів вищої освіти буде більша сумарна оцінка отримана, або як сума балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1 і 2), або як сума балів за виконання практичних робіт та підсумкового контролю знань (залік). Загалом максимальна оцінка знань становить **100 балів**.

Структура оцінки поточного (модулі 1 і 2) та підсумкового (іспит) контролів знань за трьома рівнями (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності) показано в таблицях.

Таблиця формування тестового завдання поточного контролю знань (модуль 1)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	100	30	0,4	0-12
2	30	10	0,5	0-5
3	20	1	3	0-3
<b>Усього</b>	<b>150</b>	<b>41</b>	—	<b>0-20</b>

Таблиця формування тестового завдання поточного контролю знань (модуль 2)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	100	30	0,4	0-12
2	30	4	1,0	0-4
3	20	1	1	0-4
<b>Усього</b>	<b>150</b>	<b>35</b>	—	<b>0-20</b>

Запитання 1-го та 3-го рівнів складності допускають лише одну правильну відповідь, 2-го рівня – дві правильні відповіді.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань і надають здобувачам вищої освіти можливість подавати апеляції:

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;



- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.  
<https://cutt.ly/TgJjR0c>  
<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна

1. Д. В. Степанов, С. Й. Ткаченко. Теплоенергетика. Вступ до спеціальності. Вінниця. ВНТУ. 2011, - 100 с.
2. А.А. Карпюк, Ю.Б. Підгайний, Л.А. Карпюк. Вступ до спеціальності. Рівне. НУВГП. 2017, - 103 с.
3. М.В. Топольницький. Атомні електричні станції. – Львів: видавництво "Бескид Біт", 2005. -523 с.
4. В.А. Маляренко, Л.В. Лисак. Енергетика, довкілля, енергозбереження./Під ред. В.А. Маляренка. - Харків. «Рубікон» 2004. -368с.
5. Енергетична стратегія України на період до 2030 року./Інформаційно аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України» Спеціальний випуск.- 2006.- 113 с.
6. В.З. Кочмарський. Методичні вказівки о виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за ОПП 144 «Теплоенергетика» для усіх форм навчання, 01-06-68М.

#### Допоміжна література

1. Розрахункова робота (Електронний ресурс): навчальний посібник до спеціальності 144 «Теплоенергетика»/КПІ ім. І.Сікорського.–Київ, КПІ. 2021.-50 с.
2. Тевлин С.А.. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000. – Москва: Изд. дом МЭИ, 2008. – 358 с.
3. Ривкин С.А. Термодинамические свойства водяного пара. – Москва: Энергия, 1979 – 345 с.
4. Теплотехнический справочник в 2-х томах. Ред. В.Н. Юреньева и П.В. Лебедева. - М., Энергия, 1971.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/paukova-biblioteka>.
2. Наукова бібліотека Кабінету Міністрів України (м. Київ, вул. Грушевського. 12/2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kmu.gov.ua/>.
3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6) / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://lib.rv.ua>.
4. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
5. Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>.
6. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ, Проспект Перемоги, 37)/ [Електронний ресурс].- Режим доступу:

<http://www.library.kpi.ua/handle/123456789/2145>.

<http://culonline.com.ua/>.

<http://ela.kpi.ua/>

7. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого (м. Київ, вул. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://elib.npl.org/>.

8. Науково-технічна бібліотека Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, вул. Професорська, 1 ) у [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://library.lp.edu.ua/tp>.

9. Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків, вул. Кирпичева, 2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [bl@kpi.kharkov.ua](mailto:bl@kpi.kharkov.ua), <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2810>

<b>Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)</b>
Здобувачі вищої освіти мають можливість долучитись до студентського наукового гуртка, керівником якого є викладачі кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ, та додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей, отримання патентів з тематики курсу.
<b>ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ</b>
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>
Уміння слухати і запитувати, комплексне рішення проблем, критичне мислення та креативність під час розв'язання комплексного індивідуального завдання з дисципліни.
<b>Дедлайни та перескладання</b>
Ліквідація академічної заборгованості, право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі, здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/">http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/</a> . Перездача модульних контролів здійснюється згідно <a href="http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty">http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty</a> . Оголошення стосовно дедлайнів задачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2251">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2251</a>
<b>Неформальна та інформальна освіта (за потреби)</b>
Здобувач вищої освіти має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП», <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/">http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/</a>
<b>Правила академічної доброчесності</b>
Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/">http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/</a> У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач вищої освіти не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/">http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/</a>
<b>Вимоги до відвідування</b>
Лекції та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати його можна за графіком консультацій викладача, який розміщено на сайті кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин. <https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm/hrafik-konsultatsii>  
Індивідуальні завдання можна отримати згідно з індивідуальним навчальним планом студента відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4088>

Автор  
Професор

Володимир КОЧМАРСЬКИЙ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №198  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00