

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
\_\_\_\_\_ Олег ЛАГОДНЮК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**01-06-050S**

## **СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

## **SYLLABUS**

<b>Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики</b>		<b>Design and construction of heat power engineering facilities</b>
Шифр за ОП	<b>ВВ 5.1</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)
Галузь знань: <b>Електрична інженерія</b>	<b>14</b>	Fields of knowledge: <b>Electrical engineering</b>
Спеціальність: <b>Теплоенергетика</b>	<b>144</b>	Field of study: <b>Heat Power Engineering</b>
Спеціалізація:	—	Specialization:
Освітня програма: <b>Теплоенергетика</b>		Educational Program: <b>Heat Power Engineering</b>

Силабус навчальної дисципліни **«Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики»** для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальності 144 «Теплоенергетика». – Рівне: НУВГП, 2021. – 16 с.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/20951>

Розробник силабусу: *Костюк Олександр Павлович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри *ГЕ, ТЕ та ГМ*  
Протокол № 1 від «30» серпня 2021 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:

\_\_\_\_\_ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми

\_\_\_\_\_ *Кочмарський Володимир Зіновійович, к.ф-м.н., професор*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП  
Протокол № 1 від «31» серпня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:


\_\_\_\_\_ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ №-4035

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	Магістр
Освітня програма	Теплоенергетика
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 1 семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	24 годин
Лабораторні заняття:	Немає
Практичні заняття:	16 годин
Самостійна робота:	80 годин
Курсова робота:	Немає
Форма навчання	Денна та заочна
Форма підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин, Адреса: м. Рівне, вул. О. Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб.433 <a href="https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm">https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</a>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

##### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

<p>Лектор</p> 	<p><b>Костюк Олександр Павлович</b>, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин</p>
Вікіситет	<a href="https://cutt.ly/aWuzYUV">https://cutt.ly/aWuzYUV</a>
Scholar google	<a href="https://cutt.ly/9WuzGCz">https://cutt.ly/9WuzGCz</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6553-915X">https://orcid.org/0000-0002-6553-915X</a>
Як комунікувати	<p><a href="mailto:o.p.kostiuk@nuwm.edu.ua">o.p.kostiuk@nuwm.edu.ua</a></p> <p>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</p> <p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2257">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2257</a></p>

#### ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	<p>Як показує інженерна практика, спеціалістам, які працюють у галузі теплоенергетики, необхідні знання про особливості проектування та роботи основних енергетичних установок (теплові електричні станції, теплоелектроцентралі, промислово-опадювальні котельні) різних конструкцій, та умінь, необхідних</p>
---	---

для проведення на високому професійно-технічному рівні пошукової, дослідницької, виробничо-технологічної та проектно-конструкторської діяльності з метою проектування теплогенеруючих установок, які забезпечують високовиробничу та енергозберігаючу технологію. Тому вивчення освітнього компоненту «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» є важливою ланкою у системі підготовки здобувачів другого рівня вищої освіти у галузі теплоенергетики.

Освітній компонент «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» є одним з основних дисциплін циклу вільного вибору, що вивчають здобувачі вищої освіти за спеціальністю «Теплоенергетика», його вивчення передбачає наявність ґрунтовних знань з навчальних дисциплін «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Енергозбереження та використання вторинних енергоресурсів», «Гідрогазодинаміка», «Котельні установки промислових підприємств» «Високотемпературні теплотехнологічні процеси та установки», «Проектування теплотехнологічних установок» «Теплообмін та теплові режими у теплотехнологічних установках». Отримані знання використовуються в прикладних теплотехнічних дисциплінах та в практичній роботі. *Цей курс є актуальним при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 зі змінами від березня 2016 року – інженер із впровадження нової техніки й технології код КП 2149, код ЗКППТР 22260, а також – інженер-конструктор, код КП 2149, код ЗКППТР 22211).*

**Метою** вивчення освітнього компоненту «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» є ознайомлення та формування знань у студентів про особливості проектування та роботи основних енергетичних установок (теплові електричні станції, теплоелектроцентралі, промислово-опадювальні котельні) різних конструкцій, та умінь, необхідних для проведення на високому професійно-технічному рівні пошукової, дослідницької, виробничо-технологічної та проектно-конструкторської діяльності з метою проектування теплогенеруючих установок, які забезпечують високовиробничу та енергозберігаючу технологію.

	<p><b>Завдання</b> дисципліни «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» – ознайомити студентів із принципами, організацією, сучасними вимогами та основними етапами проектування теплогенеруючих установок.</p> <p>Основними цілями навчальної дисципліни «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раціонально вибрати потрібний тип теплогенеруючої установки для покриття необхідного теплового навантаження промислових підприємств, житлових мікрорайонів;</li> <li>- розробляти та розраховувати технологічні та теплові схеми;</li> <li>- оцінювати вплив різноманітних факторів на ефективність того чи іншого режиму роботи теплогенеруючої установки з точки зору якості процесу та споживання палива установкою;</li> <li>- забезпечувати екологічно чисту роботу теплогенеруючих установок;</li> <li>- раціонально використовувати вторинні енергетичні ресурси;</li> <li>- виконувати розрахунки та раціонально вибрати сучасне основне та допоміжне теплоенергетичне обладнання.</li> </ul>
	<p><b>Методи навчання.</b> Для викладання лекційного курсу розроблений конспект лекцій та використовується мультимедійний проектор, або аудиторія обладнана інтерактивною дошкою. При проведенні практичних занять розроблено роздатковий матеріал у вигляді індивідуальних завдань під час яких здобувачі вищої освіти набувають навиків комплексного проектування основних енергетичних установок, користуватись довідковою літературою. Використовуються проблемні методи навчання із використанням: мультимедійного навчального комплексу «Електронна енциклопедія енергетики».</p> <p><b>Ключові слова:</b> теплоенергетичне обладнання, тепла схема, теплогенеруючі установки, паливопостачання, теплове навантаження, основне та допоміжне обладнання.</p>
<p>Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle</p>	<p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2257">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2257</a></p>

Компетентності	<p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ФК5. Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.</p> <p>ФК6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати науковий підхід при аналізі, проектуванні та модернізації теплоенергетичних об'єктів та систем.</p> <p>ФК11. Здатність використовувати наукову і технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в галузі теплоенергетики.</p> <p>ФК12. Здатність застосовувати специфічні методи моделювання, розрахунків, проектування та експлуатації теплоенергетичних об'єктів на основі відновлювальних джерел енергії.</p>
Програмні результати навчання	<p>РН1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.</p> <p>РН3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.</p> <p>РН7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</p> <p>РН9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефхівцями.</p> <p>РН11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.</p> <p>РН15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.</p>

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Структура навчальної дисципліни	<p style="text-align: center;"><b>Змістовий модуль 1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Вибір теплогенеруючих установок (ТГУ).</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Види теплогенеруючих установок.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Порядок проектування ТГУ.</b></p> <p>Класифікація ТГУ. Структура покриття теплового навантаження. Технологічні схеми. Стадії проектування. Обсяг та зміст проектної документації. Техніко-економічне обґрунтування проекту. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 7/10 год.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Основні вимоги до спорудження об'єктів ТГУ. Компоновка ТГУ.</b></p> <p>Уніфікація обладнання. Елементи споруд. Вибір майданчика під будівництво. Генплан. Головний корпус. Електропостачання ТЕУ. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/10 год.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Вибір системи ТГУ.</b></p> <p>Системи теплопостачання та їх вибір. Установки систем тепловикористання. Розрахунок теплових навантажень. (лекції – 2/1 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 8/10 год.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Схеми теплопостачання.</b></p> <p>Принципові схеми теплопостачання. Графіки споживання та регулювання витрати теплової енергії. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/10 год.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 5. Теплові схеми котелень та ТЕЦ.</b></p> <p>Класифікація котелень. Теплові схеми котелень. Принципові теплові схеми парових котелень. Принципові теплові схеми водогрійних котелень. Принципові теплові схеми змішаних котелень. Вибір виду ТЕЦ. Принципова теплова схема ТЕЦ. (лекції – 3/1 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/10 год.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Змістовий модуль 2.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Проектування ТГУ.</b></p>

### **Тема 6. Розрахунок теплових схем котелень.**

Енергетичний та матеріальні баланси. Розрахунок теплової схеми та її окремих елементів (редукційно-охолоджувальна установка, підігрівник сирогої води, сепаратор безперервної продувки, мережевий підігрівник, охолодник продувальної води, конденсатний бак, охолодник випару деаератора підживлюючої води, деаератор підживлюючої води, охолодник випару деаератора живильної води, деаератор живильної води).

(лекції – 3/1 год., практичні заняття – 4/2 год., самостійна робота – 9/13 год.).

### **Тема 7. Розрахунок теплової схеми ТЕЦ.**

Побудова процесу розширення пари в турбіні в *h-s*- координатах. Розрахунок основних елементів теплової схеми (регенеративний підігрівник, деаератор, охолодник випару деаератора). Енергобаланс ТЕЦ.

(лекції – 3/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/11 год.).

### **Тема 8. Вибір основного та допоміжного обладнання ТГУ.**

Вибір котлів. Вибір системи водопідготовки. Вибір деаератора. Вибір насосної групи. Вибір теплообмінних апаратів.

(лекції – 3/1 год., практичні заняття – 4/2 год., самостійна робота – 8/12 год.).

### **Тема 9. Паливоподача ТГУ.**

Система паливоподачі. Газомазутопостачання. Золошлаковидалення.

(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 8/11 год.).

### **Тема 10. Системи водопостачання.**

Вибір теплоносія та його параметрів. Характеристика сирогої води. Методи хімічної обробки води. Деаерація води. Розрахунок водопідготовки. Технічне водопостачання.

(лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 8/11 год.).

**Примітка.** В чисельнику зазначені години для денної форми навчання, а в знаменнику – для заочної.



### Практичні заняття

№ з/п	Теми пратичних занять	К-сть годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначення вихідних даних та вимог нормативної документації для вибору основного обладнання тепло генеруючої установеи.	2	1
2	Вибір схеми теплопостачання та розрахунок теплових навантажень.	2	1
3	Проектування теплової схеми тепло генеруючої установки та її розрахунок.	4	2
4	Розрахунок та вибір основного обладнання.	2	1
5	Розрахунок та вибір допоміжного обладнання.	2	1
6	Розрахунок системи паливоподачі та золошлаковидалення.	2	1
7	Розрахунок та вибір системи водопідготовки.	2	1
<b>Усього</b>		<b>16</b>	<b>8</b>

Методи оцінювання та структура оцінки

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

При проведенні лекційних та практичних занять використовується атлас схем та технологій з освітнього компоненту «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики».

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

- усне опитування здобувачів вищої освіти під час лекцій, пратичних занять;
- перевірка та захист виконаних практичних та індивідуальних завдань;
- підготовка та презентація реферату, міні лекції.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали

оцінювання

Шкала оцінювання практичних занять

№ з/п	Теми практичних робіт	Бали
1	Визначення вихідних даних та вимог нормативної документації для вибору основного обладнання тепло генеруючої установи.	5
2	Вибір схеми теплопостачання та розрахунок теплових навантажень.	8
3	Проектування теплової схеми теплогенеруючої установки та її розрахунок.	15
4	Розрахунок та вибір основного обладнання.	8
5	Розрахунок та вибір допоміжного обладнання.	8
6	Розрахунок системи паливоподачі та золошлаковидалення	8
7	Розрахунок та вибір системи водопідготовки.	8
<b>Усього</b>		<b>60</b>

Ступінь засвоєння здобувачами вищої освіти пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти (модулі 1 і 2) та підсумковий контроль знань (іспит) проводяться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП. Знання за кожним модулем оцінюються у 20 балів., а підсумковий контроль знань (іспит) – 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 (іспит).

У випадку отримання здобувачем вищої освіти 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 (іспит). При бажанні отримати більшу кількість балів здобувач вищої освіти може скласти іспит (лише один раз), але при цьому результати поточного контролю знань (модуль 1 і 2) анулюються. У цьому випадку, результуючою оцінкою знань здобувача 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 (іспит). Таким чином, максимальна оцінка знань з дисципліни «Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» 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 (модулі 1 і 2)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	105	30	0,4	0-12
2	30	2	2	0-4
3	15	1	4	0-4
<b>Усього</b>	<b>150</b>	<b>33</b>	<b>—</b>	<b>0-20</b>

Таблиця формування тестового завдання підсумкового контролю знань (іспит)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	210	30	0,9	0-27
2	60	9	1	0-9
3	30	1	4	0-4
<b>Усього</b>	<b>300</b>	<b>40</b>	<b>—</b>	<b>0-40</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>

дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти	<p>«Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики» є складовою частиною вибіркового компонента освітньої програми для підготовки здобувачів другого рівня вищої освіти за спеціальністю «Теплоенергетика». Вивчення курсу передбачає наявність системних та ґрунтовних знань з дисципліни. «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Енергозбереження та використання вторинних енергоресурсів», «Гідрогазодинаміка», «Котельні установки промислових підприємств» «Високотемпературні теплотехнологічні процеси та установки», «Проектування теплотехнологічних установок» «Теплообмін та теплові режими у теплотехнологічних установках».</p> <p>Отримані знання використовуються в прикладних теплотехнічних дисциплінах та в практичній роботі.</p>
Поєднання навчання та досліджень	<p>Результати досліджень здобувачів вищої освіти за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсовому проекті та кваліфікаційній роботі, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних та лабораторних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні лекційних та практичних занять.</p>
Інформаційні ресурси	<p><b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b></p> <p><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пеньков В.І. Проектування та спорудження об'єктів теплоенергетики. Навчальний посібник / В.І. Пеньков. – Рівне: НУВГП, 2010. – 210 с. (друкований, Наукова бібліотека НУВГП). <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1682">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1682</a></li> <li>2. Алабовський О.М. Проектування котелень промислових підприємств: Курсове проектування з елементами САПР: Навч. посібник / О.М. Алабовський, М.Ф. Боженко, Ю.В. Хоренженко. – Київ: Вища школа, 1992. – 207 с. (друкований, Наукова бібліотека НУВГП).</li> <li>3. Ліхтман М.Ю. Обладнання та експлуатація котелень: Запитання і відповіді: Довідник / М.Ю. Ліхтман, Л.О. Храмович. – Київ: Техніка, 1997. – 240 с. (друкований, Наукова бібліотека НУВГП).</li> </ol>

4. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс. Навчальний посібник / В.А. Маляренко. – Харків: САГА, 2008. – 320 с.

(друкований, Наукова бібліотека НУВГП).

5. Купцов И.П. Проектирование и строительство тепловых электростанций / И.П. Купцов, Ю.Р. Иоффе. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 408 с.

(друкований, Наукова бібліотека НУВГП).

6. Гліненко Л.К. Технологія інженерного проектування: структурний синтез технічних та біотехнічних систем / Л.К. Гліненко, А.А. Смердов. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 224 с.

7. Ласкорин Б.Н. Безотходная технология в промышленности / Б.Н. Ласкорин. – М.: Стройиздат, 1986. – 160 с.

8. Соловьев Ю.П. Проектирование теплоснабжающих установок для промпредприятий / Ю.П. Соловьев. – М.: Энергия, 1968. – 312 с.

9. Пакшин А.В. Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем электростанций / А.В. Пакшин, Е.А. Блинов. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 142 с.

#### **Допоміжна**

10. Григорьев В.А. Тепловые и атомные электрические станции: Справочник / В.А. Григорьев, В.М. Зорин. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.

(друкований, Наукова бібліотека НУВГП).

11. Лебедев П. Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий (курсовое проектирование) / В. И. Бельский, Б. В. Сергеев. – М.: Энергия, 1970. – 408с.

12. Ласкорин Б.Н., Барский Л.А., Персиц В.З. Безотходная технология переработки минерального сырья / Б.Н. Ласкорин, Л.А. Барский, В.З. Персиц. – М.: Недра, 1984. – 344 с.

13. Федорович Л.А. Выбор тепломеханического оборудования ТЭС / Л.А. Федорович, А.П. Быков. – М.: МЭИ, 1999. – 48 с.

14. Рихтер Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лывыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.

15. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование теплоэлектростанций / Ю.П. Соловьев. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 198 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 14 «Електрична інженерія»

- спеціальності 144 «Теплоенергетика». – Київ, 2020. – 13 с.  
<https://cutt.ly/8Wiykjm>
2. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [lib.nuwm.edu.ua](http://lib.nuwm.edu.ua)
3. Науково-технічна бібліотека Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, вул. Професорська, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.lp.edu.ua/ttp/>
4. 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>
5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого (м. Київ, вул. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elib.nplu.org/>
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://ela.kpi.ua/handle/123456789/2145>
7. Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>
8. Національна парламентська бібліотека України (м. Київ, вул. М. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nplu.org/>
9. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
10. Наукова бібліотека Кабінету Міністрів України (м. Київ, вул. Грушевського, 12/2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kmu.gov.ua/>
11. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.
12. Освітньо-професійна програма «Теплоенергетика» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія». – Рівне, 2021. – 17 с.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

Дедлайни та пере-  
складання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <https://cutt.ly/AgJkiXQ>

Здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд індивідуальних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання виконаного завдання. У реальному світі оцінки, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, та ж політика дотримується в аудиторії - пізно виконані завдання не приймаються.

Викладач може продовжити терміни виконання завдань, якщо у здобувача вищої освіти є пом'якшуючі обставини. Здобувачі вищої освіти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Правила академіч-  
ної доброчесності

Всі здобувачі вищої освіти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студентоцентризм має вирішальне значення для розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Здобувачі вищої освіти повинні самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як здобувачам вищої освіти рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, то обмін текстом, кодом або чимось подібним для виконання окремих завдань є недопустимим. Здобувачі вищої освіти, які порушують Кодекс честі університету, не отримують бали за ці завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано і здобувачі вищої освіти будуть направлені на повторне вивчення.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.

Ніколи не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.

В цілому здобувачі вищої освіти та викладачі повинні дотримуватись:

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кодекс честі студентів</li> <li>• Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП</li> <li>• Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП</li> </ul> <p><a href="https://cutt.ly/5gJkhEi">https://cutt.ly/5gJkhEi</a></p>
Вимоги до відвідування	<p>У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати його можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж темою або під час консультацій. Здобувач вищої освіти отримує індивідуальне завдання і виконує його у вільний від занять час в ауд.302а (лабораторія нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ).</p> <p>При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ПК, а також мультимедійні засоби).</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>Неформальна та інформальна освіта надається у відповідності з Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП, затвердженому Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.).</p> <p><a href="https://cutt.ly/bgJkcPq">https://cutt.ly/bgJkcPq</a></p>
<b>ДОДАТКОВО</b>	
Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>Після проведення перших занять здобувачам вищої освіти буде запропоновано відповісти на ряд питань щодо врахування в поточному курсі їх побажань. Після завершення курсу, для покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти, також буде запропоновано заповнити Google форму.</p>
Оновлення*	<p>Силабус може переглядатися та оновлюватися кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання здобувачів вищої освіти, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: <a href="https://cutt.ly/kgJkTmK">https://cutt.ly/kgJkTmK</a></p> <p>При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання.</p>

Лектор

Костюк Олександр Павлович,  
к.т.н.